



ILLUSTRIERTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

Durch alle Buchhand-
lungen und Postanstalten
zu beziehen.

herausgegeben von

DR. OTTO N. WITT.

Erscheint wöchentlich einmal.
Preis vierteljährlich
4 Mark.

Verlag von Rudolf Mückenberger in Berlin.

Nr. 1096. Jahrg. XXII. 4.

Jeder Nachdruck aus dieser Zeitschrift ist verboten.

29. Oktober 1910.

Inhalt: Essbare Knollengewächse. Von Dr. L. REINHARDT. — Moderne Holzbauten. Mit sechs Abbildungen. — Über das Aluminium, seine Gewinnung und Verwendung. Von O. BECHSTEIN. (Schluss.) — Vorrichtungen zum Abscheiden von Eisenteilen. Mit zwei Abbildungen. — Rundschau. — Notizen: Ein ausserordentlich rasch wachsender Baum. Mit zwei Abbildungen. — 135 000 Volt Spannung. — Ein neuer Gas-erzeuger. — Bücherschau.

Essbare Knollengewächse.

VON DR. L. REINHARDT.

Ausser den mancherlei Früchten waren wohl die stärkemehlreichen Wurzelknollen, die keine Gifte oder sonst schädliche Stoffe enthielten, die vom Menschen zur Stillung seines Hungers am meisten gesuchten Pflanzenteile. Am Feuer geröstet, waren sie sehr wohl geeignet, seinen stets regen Hunger zu stillen. Dass dabei die Menschen der Urzeit keine Kostverächter waren und viele Wurzelknollen und andere Teile von Pflanzen assen, die wir heute zu essen verschmähen, das ist ganz selbstverständlich. So verzehrten die Pfahlbauern Mitteleuropas zur späteren Stein- und Bronzezeit nicht bloss die mehlfreichen Wassernüsse (*Trapa natans*), deren Schalen wir in ihren Speiseabfällen finden, sondern wohl auch die fleischigen Wurzeln, die heute noch viele Liebhaber unter den Naturvölkern finden. So werden sie, wie die nach Kastanien schmeckenden Nüsse, geröstet, in Menge selbst von den Bewohnern Kaschmirs und in einer nahe verwandten Art (*Trapa bicornis*) von den Chi-

nesen, die sie in besonderen Teichen kultivieren, als Speise gegessen.

Den alten Ägyptern dienten zu demselben Zwecke die Wurzelknollen der Papyrusstaude und verschiedener Seerosen. Man ass sie roh, geröstet oder gekocht und verwendete sie, zu Brei zerstoßen, wie die alten Schriftsteller berichten, insbesondere zur Ernährung der Kinder, die noch keine gröbere Kost ertragen konnten. An der in ihrer Gestalt unserer weissen Seerose ähnlichen ägyptischen Lotospflanze (*Nymphaea lotos*) war aber nicht bloss der knollige Wurzelstock als Speise geschätzt, sondern auch die kleinen braunen eiweisshaltigen Samen, die in einer fächerreichen kugeligen Frucht von schmutzgrüner Farbe lagen. Der älteste griechische Geschichtsschreiber, Herodot, der um 460 v. Chr. selbst in Ägypten war, berichtet darüber: „Die Früchte der Lotospflanze aber schneiden sie (die Ägypter) ab und trocknen sie an der Sonne. Hierauf zerstoßen sie die darin befindlichen Körner, welche dem Mohn ähnlich sind, und bereiten sich Brot daraus, das sie im Feuer backen.“ Im alten Griechen-

land war die Sage von den Lotophagen, d. h. Lotosessern, sehr verbreitet. Lässt doch auch Homer in der *Odyssee* seinen Helden Odysseus zu den Lotophagen, worunter wohl zweifelsohne die Ägypter zu verstehen sind, gelangen und erzählt in phantasiereicher Weise von der seltsamen Wirkung der Frucht:

„Wer des Lotos Gewächs nur kostete, süsser denn Honig,
Nicht an Mahnung zum Aufbruch dachte der, noch an die Rückkehr,
Sondern sie trachteten dort in der Lotophagen Gesellschaft
Lotos pflückend zu bleiben und abzusagen der Heimat“

Vermutlich aber war dieser honigsüsse Lotos Homers nicht die Frucht der ägyptischen Lotosblume, die keineswegs süß ist, sondern diejenige des dem Judendorn nahe verwandten *Zizyphus lotos*, eines dort und in andern Ländern am Mittelmeer wachsenden Strauches mit längeren Dornen und grösseren Früchten, die ein gelblichweisses Fruchtfleisch von schleimigem, sehr süßem Geschmack besitzen und heute noch im Orient, wo der Strauch wild wächst, gerne von der einheimischen Bevölkerung gegessen werden. Erst in der Zeit nach Herodot, etwa um 400 v. Chr., ist dann wahrscheinlich aus Persien der seine weissen Blüten nur nachts öffnende indische Lotos (*Nelumbium speciosum*) im Nillande eingeführt und seiner nutzbaren Wurzelknollen und Früchte wegen in Teichen und Sümpfen viel angebaut worden. Seine Früchte waren die *fabae aegyptiacae*, d. h. ägyptische Bohnen, von denen die römischen Schriftsteller mehrfach reden. Sie waren eine sehr beliebte Volksnahrung, die zu essen dem gemeinen Volke später allerdings verboten wurde, als die Pflanze in den Kultus aufgenommen wurde und als heilig galt.

Ein für die Völker Afrikas wichtiges Knollengewächs ist auch die Erdmandel oder „Chufa“ (*Cyperus esculentus*), die sich auch in Südasien und Amerika vielfach wild vorfindet und stärkemehl-, öl- und zuckerreiche Wurzelknollen von ausgezeichnetem mandelartigem Geschmack besitzt, die vielfach in den Handel gebracht werden und zur Gewinnung eines als Speiseöl sehr geschätzten Öles dienen. Da sie auch längere Trockenzeiten mit Leichtigkeit zu überstehen vermag, bilden ihre Knollen, die ausser roh in der verschiedensten Zubereitung gegessen werden, in dem trockeneren Südafrika eines der wichtigeren Nahrungsmittel, weshalb die Erdmandel vielfach auch angebaut wird, wie z. B. in Deutsch-Südwestafrika.

Der mehhlhaltige Wurzelstock gewisser

Farnkräuter bildete die fast ausschliessliche Pflanzennahrung der Maori Neuseelands vor ihrer Entdeckung durch die Europäer. Noch als der berühmte Seefahrer James Cook den Südwinter 1773 bei ihnen verbrachte, hatten sie daran und am Fleische der gewaltigen flügellosen Vögel, die in zahlreichen Arten jene Doppelinsel bewohnten, genügend zu essen; als aber letztere zu Beginn des 19. Jahrhunderts ausgerottet wurden und die Bevölkerung der Eingeborenen sich so weit vermehrt hatte, dass die Fleischnahrung als notwendige Zuzug zur eiweissarmen Wurzelnahrung im Innern, wo kein Fischfang möglich war, fehlte, begann man sich gegenseitig aufzufressen, bis die Europäer durch Einführung der Schweine als Eiweissnahrung und der Kartoffeln statt der viel geringwertigeren Farnwurzeln als Pflanzenkost der chronischen, auf dieser überbevölkerten Insel herrschenden und zu den Gräueln des Kannibalismus führenden Hungersnot ein Ende machten, worauf der Menschenfrass von selbst aufhörte. Heute noch dienen allerlei Farnwurzeln, namentlich von *Pteris aquilina*, im Himalaja und in Japan zur Ernährung des Menschen. Noch häufiger aber werden andere stärkemehlhaltige Wurzelstöcke als Nahrung benutzt, so vor allem diejenigen der in der ganzen Inselwelt des Stillen Ozeans und Südasiens heimischen Tahitipfeilwurz (*Tacca pinnatifida*), auf Tahiti und den benachbarten Inseln pia genannt. Diese niedrige, ausdauernde Staude wird hier überall wie auch in Queensland, dem malaiischen Archipel, Indien, Südchina und an der Ostküste von Afrika um Sansibar herum wegen ihrer stärkemehlreichen Wurzelknollen kultiviert, obgleich dieselben eine Schärfe besitzen, welche selbst durch mehrmaliges Auswaschen nicht vollständig entfernt werden kann. Von den Europäern werden sie deshalb gewöhnlich mit Essig gegessen, der die Schärfe unterdrückt. In China und Kotschinchina dienen auch die gekochten Blattstiele zur Nahrung. Von dieser Pflanzenknolle wird ein sehr geschätztes Stärkemehl gewonnen, das als ostindisches Arrowroot, d. h. Pfeilwurzelmehl, in den Handel gelangt, meist aber an Ort und Stelle verbraucht wird. Neuerdings wird diese Pfeilwurz mit bestem Erfolg auch im Kamerungebiete und in Deutsch-Südwestafrika angebaut und zur Gewinnung von Stärkemehl benutzt, das vielfach auch von den Fidschi-, Samoa- und Sandwichinseln wie auch von Neuguinea in den Handel kommt.

Sonst wird dieses Arrowroot des Handels meist aus Wurzelstöcken verschiedener im tropischen Südamerika heimischer Pflanzen aus der Familie der Marantazeen, einer Art Gewürzlilien, gewonnen. Dieses Wurzelmehl gewannen die Indianer schon lange vor ihrer

Bekanntheit mit den Europäern und nannten es *aruruta* (von *aru* Mehl und *ruta* Wurzel), woraus die Engländer irreführenderweise ihr *arrowroot* machten, was also „Wurzelmehl“ und nicht „Pfeilwurz“ bedeutete. Das beste Stärkemehl liefert *Maranta arundinacea*, eine 2 bis 3 m hohe Staude mit geradem, schlankem Stengel, langen ovallanzettlichen, unterseits etwas behaarten Blättern, kleinen weissen Blüten, die in kurzen Ähren an den verzweigten Blütenständen erscheinen, und welchen Kapsel Früchte von der Grösse der Johannisbeeren folgen. Der fleischige Wurzelstock verzweigt sich am Boden; seine einzelnen Glieder, „Finger“ genannt, werden 25 bis 45 cm lang, sind weiss und müssen geerntet werden zur Zeit des Absterbens der Stengel, wenn sie am stärkereichsten sind. Wenn der Wurzelstock jung ist, enthält er nur 7 bis 8 Prozent Stärkemehl, dann wächst der Gehalt allmählich und erreicht im 10. bis 12. Monat, je nach der Gunst des Klimas, 25 bis 26 Prozent. Die abgeschnittenen Stauden dienen als Gründüngung, während die mit Hacken ausgegrabenen Wurzelstöcke geschält, gewaschen, zwischen Walzen zerquetscht und die Stärkemehlkörnchen auf feinen Sieben ausgeschlämmt werden. Darauf folgt die Trocknung in grossen, flachen Kupferpfannen, in welche die Stärke mit neusilbernen Schöpflöffeln übertragen wird, und darauf das Verpacken in Fässer oder noch besser in Zinnkisten. Aus ihrer Heimat im tropischen Südamerika war die Pfeilwurz vor der Ankunft der Europäer überall in Westindien verbreitet und wird schon lange auch in Ostindien, Afrika und Australien im grossen kultiviert. Besonders in Süd- und Westafrika hat sich ihr Anbau in neuerer Zeit sehr gehoben. Natal führt davon jährlich bis zu 30000 kg aus, wovon das Kilogramm im Grosshandel etwa 1 Mark kostet. Solches Arrowroot wird in Westindien auch von *Calathea allouya* gewonnen, einer Pflanze mit rundlichen kleinen Knollen, die wie die *Maranta* von den Eingeborenen Guayanas und Westindiens häufig als Knollenpflanze bei den Häusern angebaut wird. Dann wird aus verschiedenen *Canna*-Arten, die mit *Maranta* nahe verwandt sind und wie diese kultiviert werden, Arrowroot gewonnen, das unter dem Beinamen *Tulema* (verdorben aus *tous les mois*) bekannt ist. *Canna discolor* aus Mittelamerika soll wenig, aber eine sehr gute Sorte geben, die in Trinidad unter dem Namen *Cannaroot* in den Handel kommt. Während die verschiedensten südamerikanischen *Canna*-Arten, so namentlich *C. gigantea* aus Brasilien und *C. paniculata* aus Peru, zur Stärkemehlgewinnung angepflanzt werden, wird nur die ebenfalls in Peru heimische *Canna edulis*

in Süd- und Mittelamerika wie seit langer Zeit auch im östlichen Australien für den Export im grossen angebaut. In ihrer Heimat Peru heisst sie *Adeira*, und dort werden ihre Knollen wie bei uns die Kartoffeln gegessen. Sie ist sehr zähe und genügsam bezüglich des Bodens und wird im Gegensatz zur weissen Arrowrootpflanze (*Maranta arundinacea* mit der weissen Blüte), weil sie scharlachrote Blüten und dunkelpurpurfarbene Früchte besitzt, die rote Arrowrootpflanze genannt. In Queensland hat sie infolge ihrer leichteren Erntebereitung, trotzdem ihr Produkt weit geringere Preise erzielt, die Marantakultur schon fast ganz verdrängt. Sonst kommt die meiste Cannastärke von St. Kitts in Westindien nach London auf den Markt.

Andere nennenswerte Arrowrootquellen sind einige Ingwer-Arten Ostindiens aus der Gattung *Curcuma*, deren eine die als Gewürz gebrauchte Gelbwurz liefert; die beste Sorte liefert *Curcuma angustifolia*. Das daraus gewonnene Stärkemehl wird meist aus den indischen Bazaren unter einheimischen Namen verkauft und kommt kaum in den europäischen Handel, doch soll es vielfach zur Verfälschung des echten Arrowroots aus *Maranta arundinacea* gebraucht werden. In Westindien dient zu der seltener vorkommenden Verfälschung desselben eine ihm ähnlich sehende Stärke, die von verschiedenen Cycadeen oder Palmfarnen, besonders *Zamia tenuis*, *furfuracea* und *pumila*, gewonnen wird. Dem gleichen Zwecke dienen die im Tiefland Mexikos wachsenden grossen Samen des Palmfarns *Dioon edule*. In Chile ist *Alstroemeria pallida* eine Arrowrootquelle; das gewonnene Produkt dient aber nur dem einheimischen Verbrauch.

Eine als Nahrungsmittel ausserordentlich wichtige Knollenfrucht liefert die südamerikanische Wolfsmilchart *Manihot utilissima*. Dieses Wurzelgewächs wird in Westindien und den Vereinigten Staaten *Cassava*, in Zentralamerika, Columbia, Venezuela, Peru, Ecuador und Bolivien *Yuca*, in Brasilien, Argentinien und Paraguay aber *Mandioca* genannt. Und als *Maniok* wird es auch von den Europäern gewöhnlich bezeichnet. Man unterscheidet bitteren und süssen *Maniok*; der letztere wird als *Manihot aipi* bezeichnet, ist mehr in Südbrasilien, Paraguay und Nordargentinien zu Hause, hat lange Staubbeutel und ungeflügelte, nur etwas eckige Kapseln, während ersterer dagegen mehr aus Nordbrasilien, Guayana und Westindien stammt und kurze Staubbeutel und breitflügelte Kapseln hat. Obschon der süsse *Maniok*, namentlich in kühleren Gegenden, besser gedeiht als der bittere, auch in bezug auf den Boden weniger anspruchsvoll ist und kürzere Zeit, nämlich 8

bis 10 Monate, zur Reife gebraucht, wird er weniger als der bittere angebaut, der reicheren Ertrag geben soll, und dessen Knollen sich im Boden auch besser halten sollen als die süßen. Sie sind grösser als letztere und nicht weisslich, sondern dunkel gefärbt. Die Pflanze gehört zu den halbholzigen Sträuchern, der weissliche, spröde Stengel ist mit dickem Mark gefüllt, mehrfach verästelt und wird 1,5 bis 2 m, unter günstigen Verhältnissen sogar 3 m hoch. Er ist schwach mit bläulichgrünen, dreibis siebenlappigen Blättern besetzt und trägt rispigestellte unscheinbare Blüten männlichen und weiblichen Geschlechts, aus welchen letzteren Kapsel Früchte hervorgehen. Die fleischigen Wurzeln stehen in Büscheln beisammen und bilden den Dahlien- oder Georginenknollen ähnliche, nur bedeutend grössere und schwerere, aussen meist rotbraun, innen dagegen gelbweiss wie die Kartoffel gefärbte Knollen. Meist erreichen sie nur 30 bis 45 cm Länge, können aber auch bis 70 cm Länge und ein Gewicht von 4 bis 5 kg erzielen. Sie enthalten gleich dem Strauche einen äusserst giftigen Milchsafte, der schon wenige Minuten nach dem Genuss den Tod herbeiführt. Durch Unkenntnis dieser Verhältnisse bei der ihnen bis dahin unbekannt Knollenfrucht gingen zahlreiche der schwarzen, aus Ostafrika mitgenommenen Suaheliträger auf dem letzten grossen Zuge Stanleys kongoaufwärts zum Entsatze von Emin Pascha an Vergiftung zugrunde. Glücklicherweise ist aber das Gift, nämlich Blausäure, flüchtig und lässt sich schon teilweise durch sorgfältiges und wiederholtes Auswaschen, vollständig durch Rösten und Kochen entfernen. Die Hitze verflüchtigt das Gift so schnell, dass dünne Wurzelschnitte, einige Stunden an der Sonne getrocknet, dem Vieh als Futter verabreicht werden können und sogar, falls sie völlig trocken sind, auch vom Menschen gegessen werden dürfen. Vor ihrer Zubereitung raspelt und zerreibt man die Knollen, presst die Masse aus, wäscht sie wiederholt im Wasser aus und drückt sie schliesslich durch ein Bambusrohrgeflecht. Das dabei Zurückbleibende ist das Mandiocamehl, in Südamerika meist nur farinha, d. h. Mehl, genannt, das, zu Brot oder Kuchen gebacken oder mit Wasser zu Brei verrührt, in einem grossen Teile Südamerikas für die ärmere Bevölkerung das ist, was die Kartoffel für Irland. Aus dem durch das Bambusgeflecht abgelaufenen Wasser schlägt sich reines Stärkemehl nieder, das als Tapioka (aus dem „tipiok“ der Indianer entstanden), Manioksago oder brasilianisches Arrowroot in den Handel gelangt und als Kindermehl oder zu feinem Backwerk verwendet wird. Damit sich das Mandiocamehl leichter zu Brot backen lässt,

wird es in Amerika vielfach mit Weizenmehl vermischt. Als Würze zu den etwas fade schmeckenden Maniokklößen oder dem Tapiokabrei geniesst man vielfach den mit Pfeffer gekochten frischen Milchsafte der Pflanze, und sogar die Blätter werden gekocht als Gemüse gegessen. Da die Kultur des Manioks eine äusserst einfache ist, die Pflanze selbst mit geringem Boden vorlieb nimmt und bei geringer Arbeit einen hohen Ertrag liefert, so ist es kein Wunder, dass sie sich aus ihrem Stammland Brasilien, wo sieben verschiedene Arten derselben angebaut werden, über ganz Südamerika, Mexiko und die Antillen schon vor der Ankunft der Europäer verbreitet hatte. Im 16. Jahrhundert kam sie durch die Portugiesen nach Westafrika, wo sie sich mit der Zeit weithin verbreitete; später ward sie auch nach Asien gebracht und wird da stellenweise angebaut, so besonders auf der Halbinsel Malakka. Doch nimmt heute noch Brasilien weitaus die erste Stelle in bezug auf den Export von Tapioka ein. Hat doch dieses Land eine Jahresausfuhr von 15 Millionen kg im Wert von über 1 Million Mark; nach ihm kommt Singapore mit 12,4 Millionen kg. Die deutschen Kolonialgebiete in Westafrika produzieren fast nur für den Eigenbedarf, weil von seiten der Europäer bis jetzt keine Nachfrage nach diesem Artikel besteht. Doch hat Togo immerhin im Jahre 1906 schon 250 000 kg im Werte von fast 22 000 Mark ausgeführt. Die Kultur ist so überaus einfach und ergiebig, dass sie selbst dem arbeitsscheuen Neger einleuchtete und sich von selbst bis nach Ostafrika quer durch den Kontinent ausbreitete. Sowohl in Deutsch-Ostafrika als auch namentlich im portugiesischen Teile Ostafrikas spielt sie heute eine grosse Rolle. In ihrer Heimat Brasilien wie in Afrika und auf Malakka wird sie in der denkbar einfachsten Weise angepflanzt, indem ein Stück Urwald mit Axt und Feuer gelichtet und der Grund behackt wird. In Abständen, die mit Rücksicht auf die Grösse des sich entwickelnden Strauches durchschnittlich 1,5 bis 2 m betragen, werden etwa 30 cm lange Stengelstücke, an denen in ausgiebigster Weise Knospen angelegt sind, die in der folgenden Vegetationsperiode zur Entwicklung gelangt wären, bis nahezu zur Hälfte schräg in den Boden gesteckt. Schon nach 2 bis 3 Wochen bemerkt man das Austreiben der Knospen, welche sich dann sehr schnell entwickeln, so dass bereits nach sieben Monaten, während welcher nur ein- bis zweimal zur Beseitigung des grössten Unkrauts gehackt zu werden braucht, die Ernte der Knollen beginnen und infolge der stetigen Entwicklung neuer Knollen mehrere Monate fast ununterbrochen fortgesetzt werden kann. In Westafrika wird der

Maniok in ausgedehnten, meist sorgsam gehegten Feldern bei den Negerdörfern gebaut, indem um jede Pflanze ein Erdhaufen zusammengeharkt wird, welcher infolge der Belaubung der über Mannesgrösse erreichenden Staude meist frei von Unkraut bleibt. Dabei kann man auf einen Ernteertrag von 5 kg Knollen pro Pflanze rechnen, mit einem Mehlertrag von etwa 33 Prozent. Die anfänglich leeren Abstände benützt man vielfach zum Anbau schnellwachsender Pflanzen, wie Mais oder Bergreis, und legt häufig Mischkulturen von Maniok und Bananen an. Auch der Maniok hat seine Feinde, von denen namentlich Raupen mitunter in grösseren Mengen an die Pflanze herangehen. Bedeutend mehr wird aber die durch einen Fadenpilz hervorgerufene Kräuselkrankheit der jungen Triebe gefürchtet. Einfallende Schwärme von Wanderheuschrecken können durch Abfressen des für sie trotz der Giftigkeit unschädlichen Laubes grossen Schaden anrichten, ebenso Wildschweine und in Amerika Agutis durch Wegfressen der Knollen trotz ihrer Bitterkeit. Die Blätter fallen vielfach auch Hirschen und Antilopen zum Opfer.

Eine andere uralte Kulturpflanze des tropischen Amerika ist die Batate oder süsse Kartoffel (*Ipomaea batatas*), die durchaus nicht mit der gemeinen Kartoffel verwandt, sondern ein Windengewächs mit essbaren Wurzelknollen ist. Die Pflanze ist ausdauernd, sie hat lange, auf dem Boden kriechende Stengel, langgestielte, breite, tiefeingeschnittene Blätter, zu 3 bis 4 an einem ebenfalls langen Stiele aus den Blattwinkeln hervorbrechende grosse, purpurrote, rötliche oder weisse Trichterblüten und lange, spindelförmige, spitz zulaufende Wurzelknollen, die im allgemeinen nur ein Gewicht von 1 bis 2 kg erreichen; doch sind Knollen von 6 kg keine Seltenheit, und auf Java soll man sogar Knollen von 25 kg gezogen haben. Obschon die Pflanze noch nirgends im wilden Zustande angetroffen wurde, so ist doch höchstwahrscheinlich Brasilien ihre engere Heimat, da dort verwandte wilde *Ipomaea*-Arten angetroffen werden, deren Knollen gleichfalls gegessen werden können. Seit den ältesten Zeiten wird sie durch das ganze tropische Amerika von Paraguay und Peru, in welchem letzterem Lande sie apichu genannt wurde, bis Mexiko und zu den Antillen kultiviert, und zwar in einer grossen Zahl von Kulturvarietäten, die indessen nicht durchweg beständig zu sein scheinen. Sie wurde im Jahre 1519 in Europa bekannt, indem Pigafetta über ihre Kultur in Brasilien berichtete. Bald darauf wurde sie in Spanien eingeführt, und von dort und den Canaren kam sie noch vor der Kar-

toffel nach England. Man baut sie gegenwärtig ausser sehr allgemein in Amerika, wo sie sich den ganzen Süden der Vereinigten Staaten erobert hat, in Nordafrika, Ostindien, China, Japan und dem malaiischen Archipel. Selbst in Südeuropa hat man sie einzubürgern versucht, doch ist es ihr hier nicht warm genug, so dass sie nicht recht zu gedeihen vermag. Die Kultur der Batate, deren Namen die Engländer als den des ihnen von den beiden Knollegewächsen zuerst bekannt gewordenen als „potato“ auf die Kartoffel übertrugen, erfordert in den warmen Ländern sehr wenig Arbeit. Sie wächst in jedem Boden, ist aber für ausgiebige Düngung dankbar. Man steckt die Saatknochen oder, falls man Stecklinge erhalten kann, meist diese in Abständen von 1 m in den Boden, nachdem der Boden durch Hacken gelockert und das Unkraut als Gründüngung untergegraben ist. Die beste Pflanzzeit ist in den Tropen die zweite Regenzeit oder, falls nur eine existiert, die zweite Hälfte derselben; doch pflanzt man meist während der ganzen Regenzeit, um stets frische Süsskartoffeln zu besitzen. Meist setzt man sie als Zwischenfrucht auf Feldern, die zum zweiten Male Mais tragen. Und zwar wählt man die Zeit, wo der Mais schon 30 bis 40 cm hoch ist und als Schattenpflanze für die jungen Bataten dienen kann. Nach zwei Monaten wird der Mais geerntet, nach fünf Monaten aber die Batate, entweder ohne Zwischenfrucht, oder man sät noch einmal Mais dazwischen. Andere Zwischenfrüchte, wie z. B. Bananen, wählt man jetzt nicht mehr oder nur selten. Dadurch, dass die Stengel der Bataten auf dem Erdboden kriechen und mit zahlreichen Blättern versehen sind, unterdrücken sie die Entwicklung von Unkräutern. Man braucht also nicht zu hacken, sondern kann den Boden fest lassen, wodurch auch die Ausbildung grosser und mehr runder Knollen begünstigt wird. Bei der Ernte, welche etwa Anfang April beginnt, werden die Knollen für den jedesmaligen Bedarf oder in gewissen, meist nicht sehr grossen Quantitäten mit möglichster Schonung der Pflanze herausgenommen. Diese setzt dann fortwährend neue Knollen an, so dass die Felder oft erst nach zwei bis drei Jahren erneuert werden. Die Ernte soll man möglichst nur bei trockenem Wetter vornehmen. In vielen Fällen heben die Knollen zur Zeit der Ernte, da das Laub gelb zu werden beginnt, die Erde empor und lassen sich leicht auffinden und mit der Hacke ausgraben. Der Wert der durch einen grossen Reichtum an Stärkemehl ausgezeichneten Knollen wird durch ihre geringe Haltbarkeit beeinträchtigt, zumal in einem feuchten Klima. Vor allem müssen sie in einem trockenen, luftigen Raum

aufbewahrt werden. Man isst sie meist bald nach der Ernte und bereitet sie in derselben Weise wie die Kartoffel. Sie sind bekömmlich, zart und von angenehmem Geschmack, stehen aber in bezug auf Wohlgeruch weit hinter den Kartoffeln zurück. Im Ofen getrocknet oder in Zucker eingelegt, lassen sie sich auch konservieren; auch benutzt man sie zur Gewinnung eines berauschenden Getränkes, das in Westindien Mobby und Marmoda heisst. Die von Würmern angefressenen, die leicht faulen, und die unreifen Knollen können als Viehfutter verwendet werden. Als ebensolches dienen auch die Blätter und Stengel; erstere werden bisweilen auch, solange sie jung sind, wie Spinat gekocht vom Menschen gegessen, schmecken aber nicht sehr gut.

(Fortsetzung folgt.) [11854a]

Moderne Holzbauten.

Mit sechs Abbildungen.

Obleich die Holzbauweise wohl den ältesten Zweig der Bautechnik darstellt und ihre höchste Entwicklung schon vor Jahrhunderten erreicht zu haben schien, so sind doch in jüngster Zeit auch auf diesem Gebiete neue Konstruktionen erdnen und eingeführt worden, die eine ausgedehntere Verwendung des Holzes, das seit langem bei fast allen grösseren Bauausführungen vom Eisen und neuerdings auch vom Eisenbeton zurückgedrängt wird, erhoffen lassen, um so mehr, als ihre Anwendung gegenüber diesen Materialien eine bedeutende Ersparnis an Baukosten im Gefolge hat und selbst im Vergleich zu den überkommenen Anordnungen der hölzernen Tragwerke in der Regel noch billiger und in bezug auf Raumaussnutzung auch vorteilhafter ist als die letzteren. Wenn wir nun auch heute keine weitgespannten Brücken, wie vor Einführung des Walzeisens, oder grosse Bahnhofshallen u. dgl. aus Holz erbauen werden, so ergeben sich doch so viele andere Verwendungsgebiete für leichte, freitragende und raumsparende Holzkonstruktionen, wie z. B. Hallenbauten aller Art, landwirtschaftliche und gewerbliche Hochbauten, grosse Dächstühle oder solche von besonderer Form usw., dass eine Neubelebung der Holzbauweise durch dieselben wohl erwartet werden darf.

Der Firma Otto Hetzer in Weimar ist es nach langjährigen Versuchen gelungen, verschiedene schwächere und daher billige Hölzer in dauerhafter und tragfähiger Weise zu einheitlichen Balken oder Trägern zusammensetzen, die gegenüber denjenigen aus gleichartigem Material bedeutende Vorteile besitzen, und denen zugleich noch jede beliebige, durch konstruktive oder ästhetische Rücksichten bedingte Form gegeben werden kann. Der Grundgedanke dieses Verfahrens wird durch die Abbildungen 48

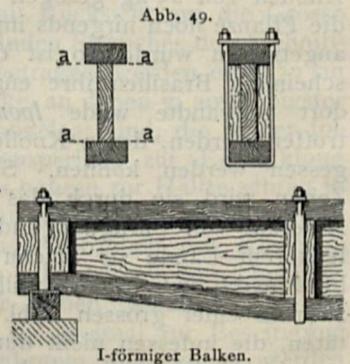
und 49 veranschaulicht. In Abbildung 48 ist ein einfacher Balken mit rechteckigem Querschnitt dargestellt, welcher in seinem tragenden Teil drei Holzschichten erkennen



lassen, die bei *aa* mittels wasserfester Klebmasse und unter hohem Druck zusammengefügt sind. Versuche staatlicher Prüfungsämter haben ergeben, dass diese Leimfuge vollkommen wetterbeständig und so fest ist, dass bei Zerreißversuchen der Bruch neben derselben, also im vollen Holze, eintritt. Die drei Schichten des Balkens bestehen nun aus verschiedenen Materialien, und zwar verwendet Hetzer bei auf Biegung beanspruchten Konstruktionsteilen für die Druckzone, hier also die obere Schicht, festes Buchenholz, für die Zugzone, die untere Schicht, zähes Fichtenholz und für den mittleren Teil geringwertigeres Holz. Der durch diese Anordnung erreichte Vorteil mag durch folgendes erläutert werden.

Für Fichten- oder Kiefernholz ist in der Regel eine Zugbeanspruchung von 80 kg/qcm, dagegen eine Druckbeanspruchung von nur 60 kg/qcm zulässig, während beim Buchenholz die letztere ebenfalls 80 kg/qcm betragen darf. Da nun bei der Berechnung eines Balkens nur die kleinere der beiden Festigkeitszahlen für Druck und Zug in Ansatz gebracht werden darf, so ergibt sich die Tragfähigkeit eines richtig ausgebildeten Verbundbalkens um ein Drittel grösser als diejenige eines einfachen Balkens von gleichem Querschnitt aus einer der beiden erstgenannten Holzarten, oder aber der erstere kann bei gleicher Tragfähigkeit entsprechend schwächer gehalten werden. Ausserdem stellt sich der Verbundbalken trotz der Bearbeitung bei gleicher Tragfähigkeit um durchschnittlich 10 Prozent billiger, was durch den kleineren Querschnitt und die Verwendung schwacher und mithin billiger Hölzer ermöglicht wird.

In ähnlicher Weise ergeben sich auch für andere Querschnittsformen, wie für den in Abbildung 49 dargestellten I-Träger, entsprechende Vorteile gegenüber den Konstruktionen aus gleichartigen Materialien mit vollen Querschnitten.



In ähnlicher Weise ergeben sich auch für andere Querschnittsformen, wie für den in Abbildung 49 dargestellten I-Träger, entsprechende Vorteile gegenüber den Konstruktionen aus gleichartigen Materialien mit vollen Querschnitten.

Dieser I-förmige Balken ersetzt, als Träger verwendet, die früher üblichen doppelten, verzahnten oder verdübelten Balken und bildet im übrigen das Grundelement der Hetzerschen Dachkonstruktionen.

Auch hier erfolgt die Verbindung der drei verschiedenartigen Teile bei *aa*, und ausserdem sind in ähnlicher Weise wie bei vollwandigen, eisernen Trägern — Blechträgern — in gewissen Abständen Versteifungen angebracht, die aus eisenarmiertem Holz bestehen.

Die Formgebung dieser Träger, die bis zu 80 cm Höhe ausgeführt werden, erfolgt dadurch, dass die Flanschen auf den in der gewünschten — und, abgesehen von den Anforderungen der Tragfähigkeit, fast unbegrenzt beliebiger — Form geschnittenen Steg unter gleichzeitiger Biegung aufgeleimt und aufgepresst werden. Ausser diesen Verbundbalken sind auch Gitter- bzw. Fachwerksträger nach der neuen Bauweise ausgeführt worden. Die Gurtungen dieser Träger erhalten einfache T- oder I-Form und ermöglichen so einen guten Anschluss der Zwischenglieder.

Die nach dem in Rede stehenden Verfahren herzustellenden Dachkonstruktionen weichen von den üblichen hölzernen Dachbindern wesentlich ab

und entsprechen den verschiedenen Formen der eisernen Dächer. Die einfachste Art eines solchen Dachbinders ist der in seiner oberen Begrenzungslinie der Dachneigung folgende I-förmige Balken.

Diese Konstruktion, die bis zu 15 m Stützweite anwendbar ist, bedarf keiner weiteren Erläuterung.

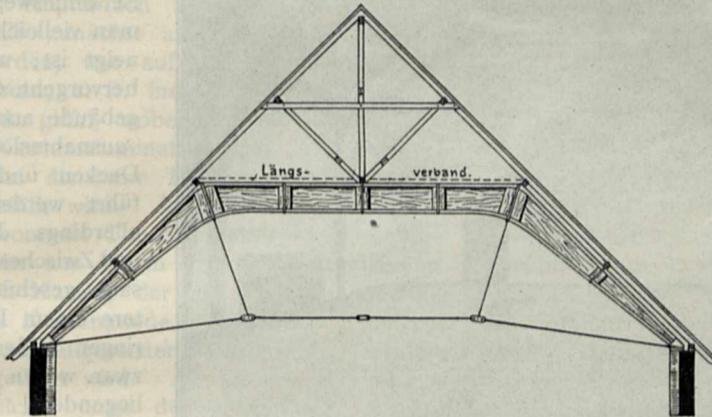
Ebenso einfach, jedoch für grössere Spannweiten — bis 25 und 30 m — ausführbar ist der Zweigelenkbogen (Abb. 50). Die Zugstange dieses Dachbinders, des-

sen Gelenke durch die Auflager gebildet werden, und der ganz beliebige Formen erhalten kann, ist hier in Eisen angenommen, sie wird jedoch auch in Holz, als sogenannte Doppelzangen, ausgeführt und entfällt ganz, wenn die Bogenfüsse tief hinabreichen und ihr Widerlager im Fundamentmauerwerk finden können. Der

Längs- oder Windverband liegt hier wie auch bei den folgenden Konstruktionen gewöhnlich unterhalb der Sparren bzw. auf dem Tragwerk.

Die zusammengesetzten Formen derartiger Dachbinder treten als Sprengwerke oder Dreigelenkbogen mit einem weiteren, oberen Mittelgelenk in die Erscheinung und können ebenso weit gespannt werden wie die vorgenannten. Eine einfache Ausführung

Abb. 50.



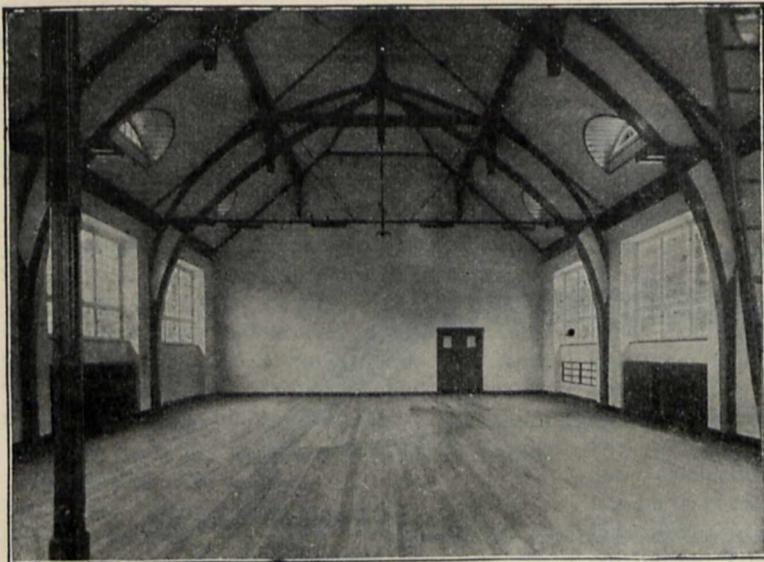
Dachbinder (Zweigelenkbogen mit Zugstange).

Abb. 51.



Reithalle der Trainkaserne zu Fürth i. B. (Sprengwerk).

Abb. 52.



Turnhalle in Essen a. d. R. (Dreigelenkbogen).

dieser Art zeigt die Abbildung 51, während eine architektonisch wirksame Ausbildung in Abbildung 52 wiedergegeben ist. Die Verankerung der Bogenfüsse erfolgt in letzterem Beispiel unterhalb des Fussbodens, und die im Hintergrunde sichtbare Eisenstange gehört nicht zur Konstruktion, sondern dient zur Aufhängung von Turngeräten.

Eine weitere Anwendung hat das Hetzerische Verbundsystem in der Herstellung von gebogenen Sparren für Dächer aller Art gefunden. Zur

Anfertigung dieser Konstruktionsteile, die Querschnitte von nur geringer Grösse besitzen, werden in der Regel drei schwächere Hölzer miteinander verleimt und dabei zugleich beliebig gebogen. Die Abbildung 53 zeigt einen mit solchen Sparren hergestellten Dachstuhl, und dieselben haben besonders für Wohngebäude mit Mansardendach sowie für Villen und sonstige Bauten mit geschweiften Dächern vielfach Verwendung gefunden. Sie lassen entweder eine grössere Höhe der Räume des oberen Stockwerkes zu oder ergeben gegenüber den alten Konstruktionen mindestens einen freieren Innenraum im Dachgeschoss und erhöhen

dadurch die Ausnutzungsfähigkeit desselben.

Zum Schluss noch ein Wort über die Feuersicherheit der Holzkonstruktionen. Dieselbe ist keineswegs so gering, wie man vielleicht anzunehmen geneigt ist, was schon daraus hervorgeht, dass unsere Wohngebäude auch heute noch fast ausnahmslos mit hölzernen Decken und Dächern ausgeführt werden. Erstere sind allerdings durch Deckenputz und Zwischenboden recht wirksam geschützt, während letztere einem Innenfeuer nur geringen Widerstand leisten, und zwar wegen der vielen freiliegenden Konstruktionsteile. Hier nun vermag ein Hetzerisches Dach, welches diese zu vermeiden gestattet, und dessen Gespärre leicht von innen verputzt werden kann, eine er-

hebliche Erhöhung der Feuersicherheit herbeizuführen.

BUCHWALD. [11988]

Über das Aluminium, seine Gewinnung und Verwendung.

Von O. BECHSTEIN.

(Schluss von Seite 39.)

Die Darstellung des Aluminiums aus dem Bauxit erfolgt heute ausnahmslos im elektrischen

Abb. 53.



Dachstuhl des Naturhistorischen Museums zu Altenburg i. S.-A. (Bogensparren).

Ofen nach verschiedenen, nicht erheblich voneinander abweichenden, aus dem Héroultschen entwickelten Verfahren. Zu diesen kann man indessen nur sehr reine Tonerde verwenden, da Verunreinigungen derselben den Gang des Abscheidungsprozesses empfindlich stören. Der Bauxit muss deshalb zunächst auf reine Tonerde verarbeitet werden, was auf verschiedene Weise geschehen kann, z. B. indem man ihn röstet und mit Soda glüht, wobei sich ein im Wasser lösliches Natriumaluminat bildet, aus dessen Lösung dann die reine Tonerde (Aluminiumoxyd) ausgefällt wird. Der Ofen, in welchem die so gewonnene Tonerde weiter verarbeitet wird, besteht aus einem eisernen, mit Kohle ausgefütterten Kasten, der als Kathode dient, während eine Kohlenanode, ein aus einzelnen Platten zusammengesetzter Kohlenstab, von oben her eingeführt wird. Als Elektrolyt dient Kryolith, welcher unter der Einwirkung des zwischen Anode und Kathode sich bildenden Lichtbogens schmilzt, und in welchem sich die aus dem Bauxit gewonnene Tonerde löst. Die so entstandene Schmelze leitet zwar den Strom, besitzt aber doch soviel elektrischen Widerstand, dass die dadurch in Wärme umgesetzte elektrische Energie ausreicht, um das Bad flüssig zu erhalten, wozu etwa 900°C erforderlich sind. Aus der hellrot glühenden Schmelze scheidet sich nun am negativen Pol, also an den Wänden des eisernen Kastens, geschmolzenes Aluminium ab, welches sich, weil schwerer als die Schmelze, am Boden sammelt, von wo es von Zeit zu Zeit abgestochen wird. Die verbrauchte Tonerde muss natürlich, entsprechend der Menge des gewonnenen Metalles, regelmässig ersetzt werden, da sonst der Widerstand des Bades mehr und mehr steigen und dadurch der Schmelzprozess gestört werden würde. Das mit Hilfe des vorbeschriebenen Prozesses gewonnene Aluminium besitzt einen Reingehalt von 99,5 bis 99,8 Prozent. Das ursprüngliche Héroult-Verfahren und das von Cowles zur Darstellung von Aluminiumlegierungen durch Elektrolyse sind gar nicht mehr in Anwendung, da man solche Legierungen besser und reiner durch Zusammenschmelzen von Reinaluminium mit anderen Metallen herstellen kann.

An Stelle von Kryolith werden in einzelnen Werken auch Flussspat und Fluoraluminium zur Lösung der Tonerde benutzt, oder es wird an deren Stelle Aluminiumsulfid in Alkalichlorid gelöst und dann aus der Schmelze, wie oben geschildert, das Aluminium durch den elektrischen Strom ausgeschieden.

Die Stromstärke des zur Aluminiumdarstellung verwendeten Gleichstromes beträgt gewöhnlich für jeden Ofen 10000 Ampère bei nur 5 Volt Spannung, so dass eine grössere Reihe von Öfen

hintereinander geschaltet werden muss. Zur Gewinnung von 1 kg Reinaluminium müssen etwa 30 Kilowattstunden aufgewendet werden, ein verhältnismässig hoher Energieverbrauch, welcher es erklärlich macht, dass die Aluminiumdarstellung sich nur da lohnend gestalten lässt, wo zur Elektrizitätserzeugung billige Wasserkräfte zur Verfügung stehen.

Wenn wir nun auch, wie eingangs erwähnt, weit grössere Mengen von Aluminiumverbindungen als von Eisenerzen besitzen, so kann trotzdem das Aluminium uns niemals das Eisen ersetzen, es kann nie mit ihm ernsthaft in Wettbewerb treten; sein Preis und seine Eigenschaften erlauben das nicht, und auch eine weitere Herabsetzung des Preises für Aluminium, die in einer an sich durchaus nicht unmöglichen Verbesserung und Verbilligung der Gewinnungsverfahren ihren Grund haben könnte, würde an dieser Tatsache nichts ändern können. Trotzdem ist aber heute das Aluminium schon ein Gebrauchsmetall, das schon in manchen Fällen mit anderen unedlen Metallen sich um ein bestimmtes, wenn auch meist nur eng umgrenztes Anwendungsgebiet streitet.

Anfangs war das Aluminium ein reines Schmuck- und Luxusmetall, aus welchem man, gewissermassen als Kuriosität, allerlei Schmuck- und Ziergegenstände, Etais und Dosen, Becher, Federhalter, Messerschalen, Tischgeräte usw. herstellte. Als es aber in grösseren Mengen zur Verfügung stand, war es zunächst sein geringes Gewicht, bei verhältnismässig grosser Haltbarkeit, welches es für mancherlei Verwendungszwecke tauglich erscheinen liess. Nachdem ausgedehnte Versuche seine grosse Widerstandsfähigkeit gegen organische Säuren dargetan hatten, ging zuerst die deutsche Heeresverwaltung dazu über, Kochgeschirre und Feldflaschen aus Aluminium einzuführen, andere Armeen folgten bald diesem Beispiel, und in dem Bestreben, weitere Gewichtserleichterungen zu schaffen, kam man bald dazu, auch andere Truppenausrüstungsteile, wie Zelt- und Helmbeschläge, Knöpfe, Schnallen, Steigbügel, Kinnketten, Zaumgebisse usw., aus Aluminium herzustellen.

Sein geringes Gewicht verschaffte dem Aluminium auch bald Eingang in einige Zweige des Schiffbaues, wo es besonders für einzelne Teile von Rettungs- und Sportbooten, bei denen es auf geringes Gewicht ankommt, Verwendung findet. Die ganz oder doch vorwiegend aus Aluminium gebauten Fahrzeuge sind indessen, wohl schon des hohen Preises wegen, seltene Ausnahmen geblieben. Auch im Automobilbau wird für einzelne Teile, wie z. B. für das früher aus Gusseisen hergestellte Motorgehäuse, ferner für Radiatoren, Schmierbüchsen usw., in neuerer Zeit mit Vorliebe Aluminium ver-

wendet, wenn auch im allgemeinen die Festigkeitseigenschaften von Aluminium für die meist hoch beanspruchten Teile eines Automobils nicht genügen. Fahrradfelgen werden ebenfalls aus Aluminium hergestellt. Beim Bau von Untergrundbahnwagen und Strassenbahnwagen in Amerika und von Eisenbahnwagen, hauptsächlich in Frankreich, werden, ebenfalls des geringen Gewichtes wegen, grössere Mengen von Aluminium zu Fensterrahmen, Türgriffen, Handleisten und anderen Beschlagteilen verwendet, und was das „leichte Metall“ für den Luftschiff- und Flugzeugbau bedeutet, muss ja wohl hier nicht näher ausgeführt werden, da allgemein bekannt ist, welche grosse Mengen von Aluminium beispielsweise ein Zeppelinluftschiff enthält.

Seine grosse Widerstandsfähigkeit gegen atmosphärische Einflüsse lässt das Aluminium, je nach den Umständen mit geringen Zusätzen anderer Metalle zur Erhöhung der Festigkeit, die auch bei den früher genannten Verwendungszwecken häufig gebraucht werden, geeignet erscheinen, bei der Herstellung von astronomischen, physikalischen, mathematischen und Musik-Instrumenten das früher verwendete Messing zu ersetzen, welches u. a. bei der Fabrikation von Schlauchverbindungen für Feuerwehzzwecke durch Aluminium schon stark zurückgedrängt ist. Auch viele Bestandteile von photographischen Apparaten, Feldstechern, Fernrohren, Telephonen, Wagen usw. werden neuerdings, statt aus Messing, vielfach aus Aluminium hergestellt. Zu medizinischen Instrumenten und Einrichtungen wird ebenfalls vielfach Aluminium, seiner geringen Neigung zur Oxydation wegen, verwendet, so zu Spritzen, Kanülen, Respiratoren, Sonden, Kathetern usw., dann aber auch, des geringen Gewichtes wegen, zu Schienen und künstlichen Gliedern.

In der chemischen Industrie hat das Aluminium wegen seiner hohen Widerstandsfähigkeit gegen Säuren bald Eingang gefunden. Apparate, Gefässe und Geräte aus Aluminium sind in der Fettindustrie vielfach in Gebrauch, und auch bei der Herstellung von Nitroglycerin und Nitrocellulose werden sie allen anderen vorgezogen, da sie der Einwirkung der Salpetersäure viel länger widerstehen als die früher verwendeten anderen Metalle. Auch Trichter, Heber und andere Kellerei- und Brauereigerätschaften sowie Bierdruckapparate und Leitungen werden vielfach aus Aluminium hergestellt.

Im Textilmaschinenbau wird das Aluminium sogar stellenweise als Ersatz für Holz verwendet, zur Herstellung von Spulen, Schiffchen, Streckwalzen, Schlitztrommeln usw., und sein geringes Gewicht führt dabei zu Ersparnissen an Betriebskraft. Die Zinnfolie, das Stanniol, hat in der Aluminiumfolie einen leichteren und vom gesundheitlichen Standpunkt

aus einwandfreieren Konkurrenten gefunden, und bei der Fabrikation von Silberbronze ist das Aluminium ebenfalls mit Erfolg an die Stelle des Zinns getreten.

Auch die graphischen Gewerbe bedienen sich des Aluminiums. Neben den Buchdrucklettern aus Aluminium interessiert besonders die Algraphie, ein schon weitverbreitetes, von Joseph Scholz in Mainz angegebenes Druckverfahren, bei dem der teure lithographische Stein, der schwer und zerbrechlich war, beim Aufbewahren viel Raum beanspruchte und die Verwendung der Schnellpresse beim Drucken ausschloss, durch leichte Aluminiumplatten ersetzt ist, die für die meisten Steindruckarbeiten vollkommen genügen, zudem in der Schnellpresse gedruckt werden können und dabei nur ein Fünftel von dem Kosten, was für Steine bezahlt werden muss.

In der Elektrotechnik hatte man anfangs sehr grosse Hoffnungen auf die Verwendbarkeit des Aluminiums gesetzt, die aber nur zum Teil in Erfüllung gegangen sind. Insbesondere bereitete hier, wie auch bei Verwendung des Aluminiums auf anderen Gebieten, der Umstand grosse Schwierigkeiten, dass es sich nur schwer und dauerhaft gar nicht löten lässt. Nachdem aber in der autogenen Schweissung des Aluminiums ein ganz ausgezeichneter Ersatz für die Lötung gefunden worden ist, steht einer ausgiebigen Verwendung in der Elektrotechnik nicht viel mehr im Wege. Über die Verwendung des Aluminiums zu elektrischen Leitungen, Kabeln und Spulen und deren Vorzüge gegenüber dem Kupfer ist im *Prometheus* (Jahrg. XXI, S. 139) schon eingehend berichtet worden, so dass hier nur kurz zu wiederholen wäre, dass der Durchmesser eines Leitungsdrahtes aus Aluminium um 28 Prozent grösser sein muss als der eines Kupferleiters von gleicher Leitfähigkeit, dass aber trotzdem der stärkere Aluminiumdraht nur etwa halb so schwer ist wie der Kupferdraht; bei gleichen Preisen beider Metalle kostet also eine Aluminiumleitung nur halb so viel wie eine Kupferleitung gleicher Leitfähigkeit, die auch wegen ihres grösseren Gewichtes mehr Unterstützungspunkte, d. h. Leitungsmasten erfordert und mehr Transport- und Montagekosten verursacht. Bei den Spulen aus Aluminium bildet eine dünne Oxydschicht, die sehr hohen elektrischen Widerstand besitzt, die ausserordentlich haltbare Isolierung, so dass an Gewicht gespart werden kann. Starke Leiter für den elektrischen Strom, wie z. B. die Sammelschienen an den Schaltbrettern, werden neuerdings auch vielfach aus Aluminium hergestellt, und für elektrische Bahnen sind auch Schleifkontaktbügel aus Aluminium in Gebrauch, die, weil sie weicher als Kupfer sind, den Fahrdrabt nur sehr wenig abnutzen.

Während Kochgeschirre und andere Küchengeräte aus Aluminium vor einigen Jahren noch recht teuer waren und sich deshalb nicht recht einführen, sind sie mit dem Zurückgehen der Aluminiumpreise naturgemäss erheblich billiger geworden und finden sich jetzt zahlreich in der Küche des bürgerlichen Haushaltes. Sie sind sehr haltbar und werden von organischen Säuren fast gar nicht angegriffen; zudem sind die Aluminiumsalze aber auch unschädlich.

Eine sehr wichtige Rolle spielt das Aluminium als Reduktionsmittel in der Eisen- und Stahlindustrie. Es oxydiert, wie schon früher bemerkt, bei hohen Temperaturen sehr lebhaft; wenn man es also in geringer Menge — 1 bis 2 pro Mille — dem geschmolzenen Eisen zusetzt, so nimmt es begierig Sauerstoff auf, reduziert das Eisenoxydul, verhindert also die Bildung von Kohlenoxyd und damit blasigen Guss, erhöht, da die Oxydation unter beträchtlicher Wärmeentwicklung vor sich geht, die Temperatur der Schmelze und macht diese, die durch Eisenoxydul dickflüssig wird, leichtflüssiger. Das Aluminium geht dabei als Aluminiumoxyd (Tonerde) in die Schlacke. Früher setzte man beim Giessen das Aluminium mit Eisen legiert als Ferroaluminium zu, jetzt ist man aber davon abgekommen, da der Zusatz von Reinaluminium günstigere Resultate ergibt. Auch beim Giessen anderer Metalle, wie Kupfer, Messing und Zink, kann Aluminium mit Vorteil als Reduktionsmittel verwendet werden.

Auf der Eigenschaft des Aluminiums, bei hoher Temperatur stark zu oxydieren, beruht auch seine Verwendung zur Reduktion von Metalloxyden nach dem Goldschmidtschen Verfahren — Aluminothermie —, welche im *Prometheus* (XVII. Jahrg., S. 17) bereits ausführlich behandelt worden ist. Wird Metalloxyd mit fein verteiltem Aluminium innig gemischt und dieses Gemisch stark erhitzt, so reduziert das Aluminium das betreffende Oxyd zu Metall unter starker Wärmeentwicklung und Bildung von Aluminiumoxyd. Das Verfahren wird zur Gewinnung von schwer reduzierbaren und schwer schmelzbaren Metallen, wie Wolfram, Chrom, Mangan, Titan usw., angewendet, ist aber am besten bekannt in seiner Anwendung auf Eisenoxyd. Wird nämlich das Gemisch von Eisenoxyd und Aluminium (Thermit) erhitzt, so bildet sich dabei auf etwa 3000° C erhitztes reines Eisen, mit dessen Hilfe man Schweißungen aller Art — aluminothermische Schweißung — ausführen kann. Zur Herstellung von Schienenverbindungen, zu Ausbesserungen an Zahnrädern, Wellen, rissigen Gussstücken usw. ist das Goldschmidtsche Verfahren vielfach in Gebrauch.

Die Sprengstoffindustrie zieht ebenfalls ihren Vorteil aus der hohen Verbrennungstem-

peratur des Aluminiums, welches mit Ammoniumnitrat und Kohle gemischt den Sprengstoff Ammonal ergibt, der eine sehr starke Wirkung besitzt und sich besonders für den Bergwerksbetrieb eignet, da die Explosionsgase: Stickstoff, Sauerstoff und Wasserdampf unschädlich sind.

Wie schon mehrfach erwähnt, findet das Aluminium vielfach Verwendung mit einem Zusatz von andern Metallen, und andererseits gibt man auch andern Metallen häufig einen mehr oder weniger grossen Aluminiumzusatz. Von den Aluminiumlegierungen, deren Hauptbestandteil das Aluminium ist, bestehen das Drittelsilber, welches härter als Silber ist und vielfach an Stelle von Neusilber zu Haus- und Tischgeräten verarbeitet wird, aus 66,6 Prozent Aluminium und 33,3 Prozent Silber, das Aluminiumsilber, eine harte Legierung von hoher Elastizität, die zur Herstellung von Messerklingen Verwendung findet, aus 95 Prozent Aluminium und 5 Prozent Silber, und das Magnalium, eine Aluminium-Magnesiumlegierung, weist wechselnde Zusammensetzung auf. Es ist leichter als Aluminium und zeigt bei 10 Prozent Magnesiumgehalt ungefähr die mechanischen Eigenschaften von gewalztem Zink, bei 15 Prozent etwa die des Messings, bei 20 bis 30 Prozent etwa die weicher Bronze. Magnalium mit 50 Prozent Magnesiumgehalt ist sehr spröde, aber sehr beständig an der Luft, und da es in poliertem Zustande das Reflexionsvermögen des Silbers besitzt, so eignet es sich sehr gut als Spiegelmetall. Ein geringer Zusatz von Titan macht das Aluminium härter, bis 2 Prozent Nickel erhöhen ebenfalls Härte und Elastizität.

Unter den Legierungen, die Aluminium nur in geringeren Mengen enthalten, ist die wichtigste wohl die Aluminiumbronze, eine Kupfer-Aluminiumlegierung mit 3 bis 20 Prozent Aluminium, die häufig noch geringe Mengen von Silicium enthält. Die Festigkeit der Aluminiumbronze, die bei über 20 Prozent Aluminium bläulichweiss, bei 15 bis 20 Prozent silberweiss und bei 7 Prozent schön goldgelb ist, übertrifft mit bis 80 kg für den qmm (bei 8 bis 10 Prozent Aluminium) die aller andern Metalle, auch die des Stahles, und da sich das Material auch schmieden und walzen lässt, findet es im Maschinenbau vielfach Verwendung für hoch beanspruchte Zahnräder, Schnecken und andere stark der Abnutzung ausgesetzte Teile, für Schiffspropeller, im Torpedowesen und an vielen anderen Stellen, wo man gern ein „Kupfer mit hoher Festigkeit“ verwenden möchte. Beim Giessen von Aluminiumbronze stört ihr starkes Schwinden.

Aluminiummessing, ein Messing mit 5 bis 10 Prozent Aluminium, das sich bei um so niedrigerer Temperatur mit dem Hammer bearbeiten lässt, je geringer der Gehalt an Aluminium

ist, findet vielfach als Ersatz für Messing Verwendung, da es diesem an Festigkeit und Dehnbarkeit mindestens gleich, aber billiger ist.

Ausser den hier genannten gibt es natürlich noch eine grosse Reihe von anderen Aluminiumlegierungen, manche darunter für Spezialzwecke, die alle aufzuzählen hier zu weit führen würde. Gerade aber auf dem Gebiet der Legierungen dürften für das Aluminium wohl noch nicht alle Möglichkeiten erschöpft sein.

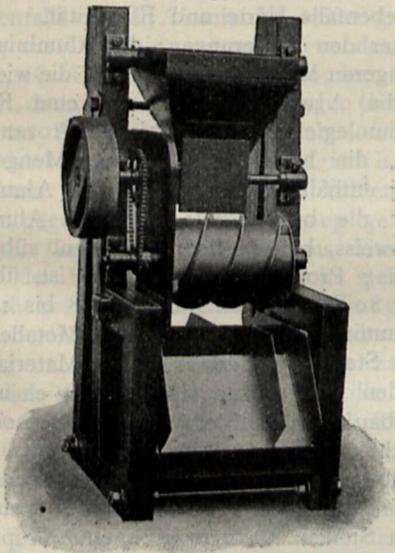
Es ist schon oben einmal darauf hingewiesen worden, dass das Aluminium niemals uns das Eisen oder eines der anderen Metalle wird ersetzen können, es ist auch durchaus nicht das Wundermetall, für das man es in manchen Kreisen in den achtziger Jahren des vergangenen Jahrhunderts halten zu müssen glaubte, aber es hat sich doch schon recht gut in den Kreis unserer anderen Metalle eingereiht, und wir könnten es heute, kaum fünfzig Jahre nach seiner ersten industriellen Darstellung — wenn wir ein Metall, das 1000 M. pro Kilogramm kostete, als „Industrieprodukt“ ansehen wollen —, doch kaum mehr entbehren. [11959b]

Vorrichtungen zum Abscheiden von Eisenteilen.

Mit zwei Abbildungen.

Die Trennung von Eisenspänen und ähnlichen Eisenteilen von anderen Stoffen, z. B. Spänen anderer Metalle, Futterstoffen, Sand usw., wird

Abb. 54.



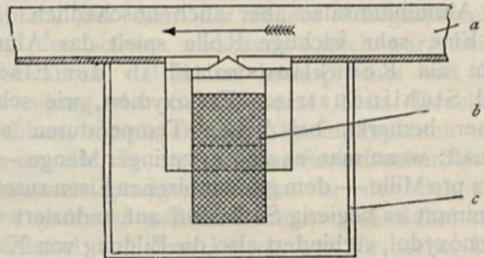
Scheidemaschine.

schon seit mehreren Jahren in grösseren Betrieben mit Hilfe von magnetischen Scheidern ausgeführt, welche vollkommen selbsttätig arbeiten und nicht nur die Verwertung der Ab-

fallstoffe durch den Fortfall von Arbeitslöhnen verbilligen, sondern die Abfallstoffe selbst auch verbessern und daher gestatten, höhere Preise dafür zu erzielen.

Zwei solcher Scheidevorrichtungen, welche von den Siemens-Schuckertwerken hergestellt werden, seien nachstehend besprochen.

Abb. 55.



Separationsmagnet.

a Schüttrinne, b Magnetspule, c Schutzkasten.

Die in Abbildung 54 dargestellte Scheidemaschine mit umlaufender Trommel ist für Betriebe mit Gleichstrom von 110 bis 500 Volt Spannung bestimmt, wobei auf eine Magnetspule Spannungen bis zu 75 Volt entfallen. Das zu reinigende Material wird in einen Trichter aus Zinkblech gebracht, aus welchem es in kleinen Mengen über eine mit kleinen Stegen versehene Zubringerwalze aus Bronze auf die durch einen Transmissions- oder durch einen besonderen Elektromotor mit Vorgelege angetriebene Scheidetrommel fällt. Diese Trommel, die aus Messing besteht, enthält im Innern einen feststehenden Elektromagneten, dessen Pole besonders geformt sind, damit die von der Zubringerwalze kommenden Eisenteile möglichst sicher festgehalten werden. Auf dem Umfang der Trommel ist eine Förderschnecke angebracht, welche das erhaltene eisenhaltige Material bis zu dem Ende der Trommel führt und hier, weil es nicht mehr unter dem Einfluss des Elektromagneten steht, in den Abfuhrbehälter für Eisenteile fallen lässt. Das nicht eisenhaltige Material fällt unmittelbar von der Trommel ab in einen anderen Behälter. Je nach der Grösse der Maschine sind für den Betrieb $\frac{1}{2}$ bis $\frac{3}{4}$ PS erforderlich, wobei die Trommel 30 bis 50 Umdrehungen in der Minute macht. Alle Teile, ausgenommen den Elektromagneten, werden natürlich aus nichtmagnetischem Material, Holz, Messing, Bronze, Zink usw., hergestellt. Die Leistungsfähigkeit ist je nach dem Gehalt des zu bearbeitenden Materials verschieden. Eine grössere Maschine kann etwa 800 kg stündlich aufbereiten, unter der Voraussetzung, dass das Material etwa 5% Eisenteile enthält. Die Leistungsfähigkeit ist auch von dem Feuchtigkeitsgehalt abhängig; es empfiehlt sich, nur recht trockene Abfälle zu verarbeiten.

In Abbildung 55 ist eine Scheidevorrichtung dargestellt, welche Eisenteile aus körniger, breiiger oder dickflüssiger Masse abscheidet. Die über eine Schüttrinne hinweggeführte Masse wird beim Vorübergehen der Einwirkung eines Elektromagneten ausgesetzt, der unter einer Öffnung der Schüttrinne in einem Schutzkasten aus Holz angebracht ist. Die Einrichtung ist besonders für Zuckerfabriken, Müllereien, Papierfabriken, Ziegeleien usw. zweckmässig und verhindert, dass irgendwelche, im Verlauf der Bearbeitung in die Masse hineingelangten Eisenteile beim Weiterverarbeiten die Walzen oder Formmaschinen beschädigen können. [11947]

RUNDSCHAU.

Jeder von uns hat in seiner Knabenzeit die Periode der Begeisterung für Räuber- und Indianergeschichten zu überstehen gehabt. Wenn wir als erwachsene Männer mit einem Lächeln jener Zeit gedenken, so geben wir uns wohl nicht immer Rechenschaft davon, dass die Sicherheit, mit welcher eine derartige Periode in der Entwicklung jedes normalen Menschen einzusetzen pflegt, etwas zu bedeuten haben muss. Wie der Körper, so wächst auch der Geist des Kindes allmählich heran, und jede einzelne Stufe in diesem langsamen Reifeprozess hat ihre bestimmte Bedeutung für das endgültige Resultat. Für Kinder, die in der Wildnis aufwachsen, für die Söhne der Siedler im fernen Westen, die unter jungen Pferden ihre Spielgefährten suchen müssen, gibt es vermutlich eine Zeit, in der sie die ersten Versuche machen, die Herrschaft über die ihnen an Körperstärke überlegenen Tiere zu gewinnen. Sie schwingen sich auf ihren Rücken, jagen hinaus in die Wildnis, erleben Abenteuer aller Art, und wenn sie schliesslich mit heiler Haut davonkommen, so haben sie etwas erworben fürs ganze Leben. Sie brauchen keine Indianergeschichten, denn sie erleben sie selbst. In unserer zahmen Städterexistenz, wo alles so hübsch geregelt und verzäunt ist, fehlt es dem heranwachsenden Knaben an jeder Möglichkeit, sich ernsthaft auszutoben. Der Sport, von dem wir die körperliche Ausbildung unserer Jugend erwarten, leidet an derselben Gesetzmässigkeit wie alles andere, was uns umgibt. Es steckt unendlich viel Geist in all den Spielen und sportlichen Künsten, denen die Jugend sich mit Begeisterung hingibt, aber was ihnen allen fehlt, ist das Unerwartete, Abenteuerliche. Es ist die Sehnsucht danach, die so manchen sonst ganz harmlosen Knaben dazu treibt, seinen Eltern durchzubrennen, den Weg nach Hamburg oder Bremen zu suchen, um von dort als Schiffsjunge in die weite

Welt zu ziehen wie einst der vielbewunderte Robinson Crusoe. Wer aber nicht ganz so desperat oder vielleicht besser bewacht ist, der erlebt wenigstens im Geiste all das ersehnte Wunderbare beim Lesen der Lederstrumpferzählungen und anderer gruseliger Geschichten.

Dass all dieses ganz selbstverständlich zu der normalen Entwicklung eines Knaben gehört, das ist so allgemein bekannt, dass es wenig Zweck hätte, es hier noch einmal vorzubringen, wenn ich nicht eine Frage daran knüpfen wollte. Welche Fähigkeiten des Geistes eines fertigen, erwachsenen Menschen sind es, welche sich in dieser Periode der Sehnsucht nach dem Abenteuerlichen entwickeln? In welcher veredelten, ausgereiften Form findet sich dieser Hang wieder im fertigen, zu voller Kraft und Leistungsfähigkeit entwickelten Manne?

Was den fertigen Mann vom unreifen Knaben unterscheidet, ist der Verstand, die Fähigkeit, die Dinge zu erwägen, aus Beobachtungen zu schlussfolgern und nach Massgabe der gezogenen Schlüsse selbst zu handeln. Die Zivilisation, in der wir leben, schiebt die Verstandestätigkeit als wichtigste und mächtigste Fähigkeit unseres Geistes in den Vordergrund. So haben wir uns gewöhnt, uns selbst und unsere Mitmenschen gewissermassen als feine Verstandesmechanismen zu betrachten, in denen auch die geistigen Fähigkeiten zwangläufig in den Bahnen sich bewegen, welche eine korrekte Logik ihnen anweist. Nach der Sicherheit und Genauigkeit, mit welcher dies geschieht, schätzen wir die Menschen ein, denen wir Klugheit nachrühmen, wenn wir ihren Verstand für hoch entwickelt halten, und Dummheiten vorwerfen, wenn wir ihnen in dieser Hinsicht nicht viel zutrauen.

Und doch müssen wir, wenn wir es uns genau überlegen, uns gestehen, dass mit Vernunft allein die Menschheit nur langsam weiterkommen würde. Gerade weil der Verstand zwangläufig in den Bahnen der Logik wandeln muss, bleibt er immer auf das Gebiet des schon Bekannten angewiesen. Nicht die Vernunft ist es, sondern die Phantasie, die den Sprung ins Unbekannte wagt und dabei entweder zugrunde geht oder in einer neuen Welt landet. Die Phantasie aber ist es, die bei ihrem ersten Erwachen im Geiste des Kindes in der grotesken Form eines Hanges nach Abenteuern, erlebten oder erzählten, uns entgegentritt.

Es ist seltsam, und doch wieder charakteristisch für die alles eindämmende Macht unserer Zivilisation, dass wir die Phantasie, jene Geistesfähigkeit, welcher wir eigentlich jeden Fortschritt verdanken, so gering ein-

schätzen. Wenn wir von jemandem sagen, er sei ein Phantast, so soll das meist kein Lob bedeuten. Und selbst von dem Dichter, Musiker und bildenden Künstler, jenen bevorzugten Menschen, denen wir noch das Recht zugestehen, ihrer Phantasie zu folgen, erwarten wir, dass sie sie nicht allzu hoch fliegen lassen. Von dem Forscher aber, dem Ingenieur oder Kaufmann erwartet die Welt, dass er entweder keine Phantasie besitze oder doch wenigstens in seiner Berufstätigkeit keinen Gebrauch von ihr mache.

Ich gestehe, dass ich die Berechtigung derartiger Anschauungen nie habe einsehen können. Gewiss sind die eben genannten Berufe solche, welche bei ihren erfolgreichen Vertretern hohe Verstandesschärfe voraussetzen. Aber eine solche ist keineswegs unvereinbar mit einer Entwicklung der Phantasie, der Fähigkeit, auf ungebahnten Pfaden zu wandeln und vor dem geistigen Auge Bilder heraufzubeschwören, welche sich nicht mehr durch einen logischen Denkprozess eines aus dem andren folgerichtig entwickeln lassen. In diesen Bildern formen sich die Ideale, gestalten sich die Ziele, denen wir zustreben wollen. Unsere Aufgabe ist es dann, rechtzeitig zurückzukehren zur nüchternen Wirklichkeit, wieder aufzunehmen das Handwerkszeug der scharfen Verstandesarbeit und zuzusehen, ob wir mit ihm uns den Weg dahin zu bahnen vermögen, wo die Ideale zur Wirklichkeit werden. Sic itur ad astra!

Es unterliegt keinem Zweifel, dass auf solche Art, und nicht durch nüchterne Verstandesarbeit, die allermeisten grossen Errungenschaften zustande gekommen sind, auf welche die Menschheit stolz sein darf. Ein Kolumbus zog nicht hinaus ins Weltmeer, weil ihm irgend jemand gesagt hatte, dass so und so weit draussen im Westen eine neue Welt liege, sondern er hatte diese Welt mit allen ihren phantastischen Wundern schon vor sich gesehen, als er im Hafen von Huelva daran ging, seine Karavellen auszurüsten und zu bemannen. Und mit wunderbarem Verständnis hat der Künstler, der in Genua das Standbild des grossen Seefahrers schuf, ihn dargestellt, nicht mit Kompass und Seekarte, sondern mit zurücktem Blick hinausstarrend in eine Ferne, die für uns gewöhnliche Menschen nur graue Nebel birgt. Denn Cristobal Colon war ein Phantast, aber ein Phantast, der der Menschheit eine Welt geschenkt hat. Wie viele andere Phantasten mögen Welten vor sich gesehen haben und sind gestorben und verdorben, ohne sie betreten zu haben! Denn das ist das Merkmal derer, die neue Wege suchen, dass sie bereit sind, für ihre Ideale zu sterben.

Wir sind geneigt anzunehmen, dass unsere

Zivilisation mit allen Vorteilen, die sie uns bringt, doch unserem Geiste die Flügel stutzt und die Welt zwar behaglicher, aber auch immer nüchterner macht. Ist das wohl richtig? Stirbt die Phantasie der Menschen und mit ihr die Fähigkeit zur Begeisterung für allerlei schönes Unvernünftiges? Ich glaube nicht, nur das schöne Unvernünftige wird immer rarer. Bei unseren Kindern sind die Seeräuber- und Indianergeschichten noch so populär, wie sie es einst in unseren eigenen Kindertagen waren, obgleich es schon längst keine Seeräuber und eigentlich wohl auch keine Indianer mehr gibt. Und bei vielen unserer erwachsenen Zeitgenossen sitzt die kühle rechnende Vernunft auch nur an der Oberfläche und deckt nur mühsam die Sehnsucht nach dem Phantastischen, für das man sich begeistern könnte. Wer wollte das bestreiten, der mit einigem Nachdenken die Tagesereignisse verfolgt und ihre Symptomatik zu verstehen trachtet? Für das alte, so lange als unlösbar betrachtete Problem des Fluges durch die Luft sind jetzt, wo es als gelöst gelten kann, Hunderte bereit, ihr Leben zum Opfer zu bringen. Nicht bloss, wie der grosse Pionier Lilienthal, um überhaupt die Möglichkeit des Fluges zu begründen, sondern sogar für jede kleine Erweiterung der Bahnen, die der Mensch im freien Fluge durchmessen kann. Auch das lenkbare Luftschiff fordert Opfer für Opfer. Wer das Unternommene erreicht, wird für wenige Wochen der Held des Tages, wer dabei zugrunde geht, ist nach wenigen Wochen vergessen. Und immer grösser wird die Zahl derer, die bereit sind, für ephemeren Ruhm ihr Leben in die Schanze zu schlagen.

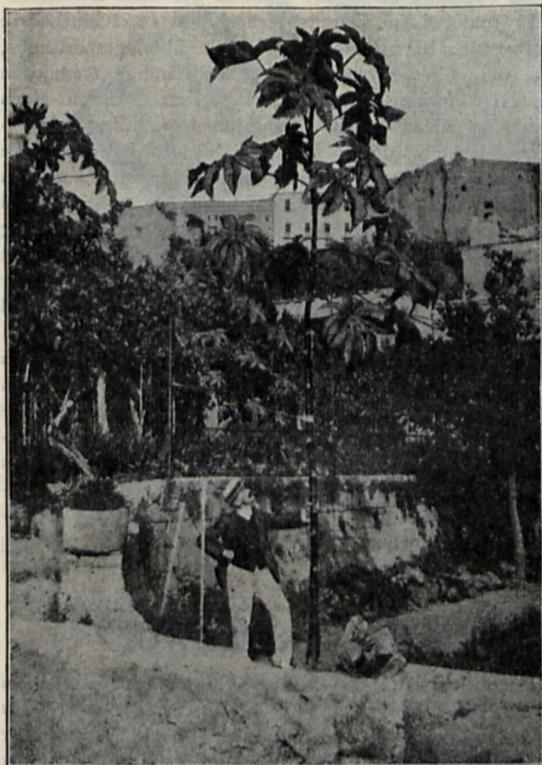
Es liegt unstreitig eine gewisse Tragik in dieser modernen Form todesmutiger Hingabe an ein Ideal. Aber als ein Zeichen der Zeit hat sie auch etwas Erhabenes. Wie wir in Kriegszeiten mit Begeisterung den Helden zugejubelt haben, die bereit waren, zum Wohle ihres Volkes ihr Leben zu lassen, so können wir auch denen unsere Bewunderung nicht versagen, die heute in der nun einmal begonnenen Eroberung der Luft mit wahrer Tollkühnheit dem Feinde sich entgegenwerfen. Sie beweisen uns, dass alle Logik, alle Zivilisation das eine nicht auszurotten vermag, was uns angeboren ist und höher steht als die vernünftigste Vernunft, die Phantasie und die aus ihr geborene Begeisterung!

OTTO N. WITT. [12012]

NOTIZEN.

Ein ausserordentlich rasch wachsender Baum. (Mit zwei Abbildungen.) Bei umfangreichen Zuchtversuchen mit verschiedenen Ricinusarten, die bekanntlich

Abb. 56.



Ricinus arboreus giganteus, 6 Monate alt.
(Nach einer Aufnahme von H. Wulle in Neapel.)

sehr schnell wachsen, beobachtete H. Wulle in Neapel, wie der *Papierfabrikant* berichtet, das ausserordentlich rasche Wachstum des *Ricinus arboreus giganteus*, der in warmem, feuchtem Klima und bei sonst einigermaßen günstigen Bedingungen schon im ersten Jahre eine Höhe von 6 m und einen Stammdurchmesser von 10 cm erreicht. Im zweiten Jahre hat der Stamm schon die respektable Stärke von 20 cm bei 10 m Länge, wie Abbildung 57 zeigt. Was der planmässige Anbau eines so schnell Holz produzierenden Gewächses bei der zurzeit herrschenden und den Holz verbrauchenden Industrien täglich mehr fühlbar werdenden Holzknappheit zu bedeuten haben würde, muss wohl nicht näher ausgeführt werden. Besonders für das an Wäldern sehr arme Italien, dessen Klima dem *Ricinus arboreus giganteus* recht gut zuzusagen scheint, kann dieser Baum grosse Bedeutung erlangen. In bezug auf seine Verwendbarkeit für die Papier- und Cellulose-Fabrikation ist das Holz schon eingehend untersucht und für durchaus brauchbar gefunden worden. Schliff und Cellulose aus Ricinusholz sind denen aus Pappel- oder Aspenholz sehr ähnlich und können sehr wohl an deren Stelle Verwendung finden. Ob das helle, verhältnismässig weiche Holz sich auch für andere Zwecke eignet, müsste wohl noch festgestellt werden. An seine Verwendung zu Telegraphenstangen und Lei-

tungsmasten wäre wohl zunächst zu denken. Zu Balken und Brettern wird sich der Stamm nicht gut verarbeiten lassen, da er einen zum grössten Teil mit Mark gefüllten Kern besitzt, der etwa 25 Prozent des Stammquerschnittes ausmacht. Wenn sich aber auch herausstellen sollte, dass das Ricinusholz sich nur für Zwecke der Papierfabrikation verwenden lässt, so könnte wenigstens dieser ungeheure Mengen von Holz konsumierende Industriezweig einen Teil seines Bedarfes mit einer schnell wieder wachsenden und deshalb verhältnismässig billigen Holzart decken, wenn der Ricinusbaum in grösseren Mengen angepflanzt werden würde.

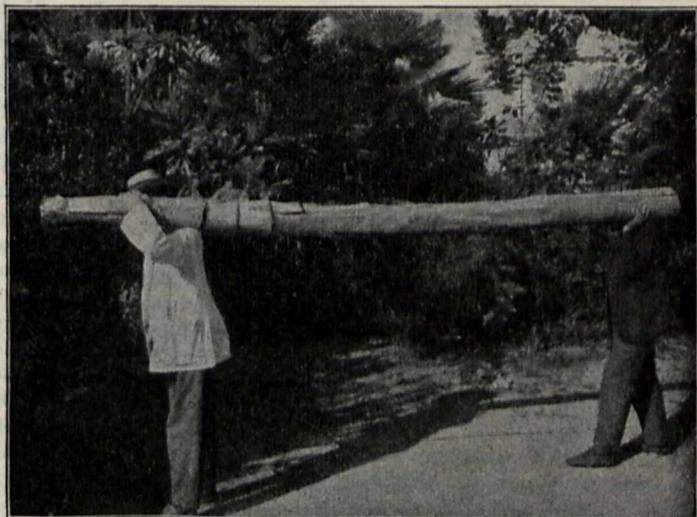
[1913]

* * *

135000 Volt Spannung. Die Spannungen für die Fernübertragungen elektrischer Energie wachsen ständig, und besonders die amerikanische Elektrotechnik marschiert in bezug auf die Höhe dieser Spannungen an der Spitze. Nachdem sich die Kraftübertragungsanlage vom Croton-Damm nach Grand Rapids*), die mit einer Spannung von 110000 Volt arbeitet, seit ungefähr 1½ Jahren gut bewährt hat, soll nunmehr bei einer neuen, an den Cook-Fällen des Au Sable-Flusses in Michigan im Bau begriffenen Wasserkraft-Elektrizitätsanlage eine Spannung von 135000 Volt zur Anwendung kommen. Der in diesem Elektrizitätswerk erzeugte Drehstrom soll zunächst auf 200 km Entfernung nach Flint und später auf weitere 100 km nach Battle Creek geführt werden. Die schon im Bau befindliche Leitung besteht aus drei Kupferdrähten von 8,25 mm Durchmesser, die mit Hilfe von Hängeisolatoren an 17 m hohen Masten aus Eisenkonstruktion aufgehängt werden. Jede der acht Scheiben eines Hängeisolators wird auf 75000 Volt geprüft, so dass die Anordnung der Leitung wohl genügende Sicherheit bieten dürfte. Nach den Erfahrungen, die man an der Hochspannungsleitung von Croton-Damm nach Grand Rapids gesammelt hat, rechnet man, wie *Electrical World* berichtet, auf einen Verlust von etwa 625 Watt für 1 km Leitungslänge, was einem Werte von 1 bis 1,25

*) Vgl. *Prometheus* XX. Jahrg., S. 447.

Abb. 57.



Ricinus arboreus giganteus, ein zweijähriger Stamm.
(Nach einer Aufnahme von H. Wulle in Neapel.)

Prozent der übertragenen Energie entsprechen würde. — Was will es demgegenüber besagen, dass die französische Gesellschaft L'Energie Electrique du Littoral Méditerranéen, nach einem Bericht in der *Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure*, kürzlich zwischen ihren Kraftwerken Ventavon und Villeneuve eine 60 km lange Leitung mit 60 000 Volt Spannung in Betrieb genommen hat. Diese Anlage bietet aber insofern Interesse, als sie die erste grössere Hochspannungs-Kraftübertragung in Europa ist, bei welcher Aluminiumleitungen zur Verwendung kommen. Die drei Aluminiumseile haben einen Querschnitt von je 130 qmm, entsprechend einem Durchmesser von etwa 15 mm, und werden mit Hilfe von Glockenisolatoren durch 15 m hohe eiserne Masten getragen. Der Abstand dieser Masten voneinander beträgt durchweg 75 m, und die Seile hängen auf diese Entfernung um 1 m durch bei einer Aussentemperatur von 10° C und um 1,5 m bei 35° C. Da an den Verbindungsstellen der Aluminiumleitungen mit den Kupferleitern, an den Enden einer solchen Kraftübertragungsanlage, häufig zerstörende elektrolytische Wirkungen des durch diese Verbindungen entstehenden galvanischen Elementes Kupferaluminium beobachtet werden, so sind bei der Anlage Ventavon-Villeneuve diese Verbindungen in Hartgummizylinder eingeschlossen, welche mit einer Mischung von Paraffin und Chatterton-Isoliermasse ausgegossen sind. O. B. [11949]

* * *

Ein neuer Gaserzeuger.*) Nachdem in den letzten Jahren im Bau von Gaserzeugern durch Einführung des Drehrosts nach Kerpely, Rehmann u. a. grosse Fortschritte gemacht wurden — gestatten diese Systeme es doch, auch Kohlsorten, die bisher für die Vergasung wenig geeignet galten, mit gutem Erfolge zu vergasen und die entstandene Schlacke mechanisch, ohne menschliche Arbeitskraft auszutragen —, scheint sich diesem System ein auf völlig anderen Grundlagen aufgebauter Generator als ebenbürtig zur Seite stellen zu wollen. Ja, es ist sogar heute noch nicht zu übersehen, ob nicht dieser Generator in Bälde die bisher gebräuchlichen Systeme zu überflügeln vermag. Bereits vor fast zwei Menschenaltern (1841) hatte der ausgezeichnete Metallurg Ebelmen einen Schachtrostgenerator in Betrieb gesetzt, der in Form eines kleinen Hochofens mit durch Düsen eingeblasenem Wind und flüssiger Schlacke arbeitet. Diese Idee griff nun die Firma Fichet & Heurtey in Paris auf, und im Sommer 1907 wurde nach langwierigen Versuchen der erste dieser Generatoren in Betrieb gesetzt. Derselbe gleicht im Aufbau einem Holzkohlenhochofen, in welchen der Wind durch wassergekühlte Formen mit einem Druck von 500 bis 1500 mm Wassersäule eingeblasen wird. Der neue Generator, benannt S. F. H.-Generator, arbeitet mit hoher Brennstoffschicht, mit grossen Windmengen und Pressungen und ohne Dampf. Gerade dieser letzte Punkt bildet einen grundlegenden Unterschied gegenüber den bisher bekannten Generatorsystemen, bei denen ein zu hoher Wasserdampfgehalt, wenn auch als ausserordentlich schädlich längst erkannt, oft mit in den Kauf genommen werden musste, um die Schlacke bei stark backender Kohle zu lockern.

*) Nach einem Vortrage von Oberingenieur J. Hofmann in Witkowitz, gehalten auf dem Internationalen Kongress in Düsseldorf 1910 (*Stahl und Eisen* 1910, Hef 24).

Über die Arbeitsweise des S. F. H.-Generators ist noch folgendes zu sagen: Ähnlich wie beim Eisenhochofen findet beim Durchstreichen des zu Kohlensäure verbrannten Kohlenstoffs durch die überlagernde hohe, glühende Koksschicht eine fast vollständige Reduktion der Kohlensäure zu Kohlenoxyd statt. Durch einen Zuschlag von Kalkstein, Sand oder granulierter Hochofenschlacke wird die Asche in leichtflüssige Schlacke übergeführt. Durch die hohe Temperatur vor den Windformen wird diese Schlacke flüssig erhalten und alle ein bis zwei Stunden abgestochen. Die Vergasung des Generators pro Quadratmeter Fläche und Stunde ist gegenüber anderen Systemen erheblich grösser, ferner können auch sehr aschereiche Kohlen, Kokslein und Kohlenabfälle anstandslos verwertet werden.

Wenn auch jetzt ein endgültiges Urteil über den neuen Generator verfrüht wäre — dazu hat man noch zu wenig Erfahrungen mit demselben in der Praxis gemacht —, so sind doch die Vorteile des neuen Gaserzeugers so in die Augen springend, dass man zum mindesten auf einen scharfen Wettbewerb des S. F. H.-Generators mit den Systemen nach Kerpely, Rehmann u. a. rechnen darf. [11974]

BÜCHERSCHAU.

Herrmann, Dipl.-Ing. J., a. o. Prof. d. Elektrotechnik an der Kgl. Techn. Hochschule Stuttgart. *Die elektrischen Messinstrumente*. Darstellung der Wirkungsweise der gebräuchlichsten Messinstrumente der Elektrotechnik u. kurze Beschreibung ihres Aufbaus. Mit 195 Figuren. (141 S.) kl. 8°. (Sammlung Götschen 477. Bdchn.) Leipzig 1910, G. J. Götschensche Verlagshandlung. Preis geb. 0,80 M.

Das vorliegende Büchlein soll eine kurze, aber doch vollständige Zusammenstellung der elektrischen Messinstrumente geben, wobei insbesondere diejenigen Instrumente berücksichtigt werden sollen, die nicht im Laboratorium, sondern in der Praxis verwendet werden. Dieses Ziel hat der Verfasser vollständig erreicht, und die Art, wie die Messinstrumente kurz und übersichtlich behandelt sind, ohne dass irgend etwas Wichtiges fehlt, verdient uneingeschränktes Lob. Der Verfasser bespricht nacheinander die Weicheiseninstrumente, die Drehspulinstrumente, Nadelgalvanometer, Elektrodynamometer, Induktionsinstrumente, die elektrostatischen, Hitzdraht- und elektrolytischen Instrumente, endlich noch die registrierenden Instrumente und die Elektrizitätszähler. Ein eigenes Kapitel ist dem Aufbau und der Verwendung der Zeigerinstrumente gewidmet, und am Schlusse werden noch kurz einige besondere Messinstrumente (Oszillograph, Frequenzmesser, Ohmmeter und Isolationsmesser, Phasenmeter) besprochen. Am Ende jedes Kapitels sind die Vor- und Nachteile der betreffenden Instrumentengattung kurz zusammengestellt und ihr Verwendungsbereich angegeben. (Bei den Zählern fehlt leider eine solche kritische Vergleichung der einzelnen Systeme.) Die Darstellung ist durchweg klar und leicht verständlich und wird durch zahlreiche, sorgfältig ausgeführte Abbildungen sehr wirksam unterstützt.

Dr. VICTOR QUITNER. [11977]

BEILAGE ZUM PROMETHEUS

ILLUSTRIERTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE
IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT.

Bericht über wissenschaftliche und technische Tagesereignisse unter verantwortlicher Leitung der Verlagsbuchhandlung. Zuschriften für und über den Inhalt dieser Ergänzungsbeilage des Prometheus sind zu richten an den Verlag von Rudolf Mückenberger, Berlin, Dörnbergstrasse 7.

Nr. 1096. Jahrg. XXII. 4. Jeder Nachdruck aus dieser Zeitschrift ist verboten.

29. Oktober 1910.

Technische Mitteilungen.

Elektrotechnik.

Zeta-Schalter. Einen neuen, sehr zweckmässigen Schalter bringen die Siemens-Schuckertwerke unter dem Namen Zeta-Schalter in den Handel. Wie unsere Abbildungen 1 und 2 erkennen lassen, ist der Zeta-Schalter ein zweiteiliger Installationsschalter; er besteht aus dem Schalterfuss *F* und dem Schalterkopf *K*. Der Schalterfuss enthält — auch an feuchten Wänden

Abb. 1.

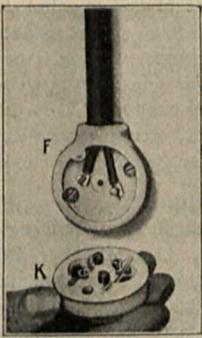
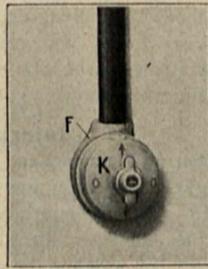


Abb. 2.



erdschlussicher — nur die Anschlussklemmen. Der mit Steckbüchsen angeschlossene Schalterkopf enthält den ganzen Schaltmechanismus. Neben der allgemeinen Montagevereinfachung erscheint besonders zweckmässig, dass der Kopf erst nach Beendigung der größeren Montage- und Maurerarbeiten auf den fertig montierten Fuss aufgesetzt zu werden braucht.

* * *

Elektrischer Schiffsantrieb. Nach einer Mitteilung von Simon im *Schiffbau* ist das beste Regelverfahren für Schiffe mit gemischtem benzinelektrischem Antrieb mit Rücksicht auf die Eigenart der Schiffsschraube die Teilung des Antriebmotors in zwei Hälften und Anwendung der Serienparallelschaltung. Da bei niedriger Ankerstromstärke gerade das stärkste Feld verlangt wird, so werden keine Hauptstrommotoren, sondern Nebenschlussmotoren verwendet, wobei möglichst gleicher Verlauf der Kennlinien angestrebt werden muss. Ferner müssen die Feldwicklungen beider Motoren in Reihe geschaltet und mit einer zusätzlich wirkenden Verbundwicklung versehen werden. Die Schraube wird dann umgesteuert, indem man einfach die Polarität des Ankerstromkreises umkehrt. Die Batterie, welche die von der Schraube nicht aufgenommene Leistung des Benzinmotors aufnimmt, wird geladen, indem man den Schalt-

hebel in die Fahrtstellung bringt und die Hauptstromwicklungen der Motoren kurz schliesst.

Telephonie.

Mikrophone von Collins und Chambers. Das richtige Starkstrommikrophon ist — scheint es — immer noch nicht gefunden, es entstehen deshalb immer noch zahlreiche Neukonstruktionen, und wir können im folgenden wieder über zwei neue Prinzipien berichten.

Die schematische Skizze 1 zeigt einen Durchschnitt durch das Mikrophon von Collins. Es besitzt zwei Membranen M_1 und M_2 , die infolge der eigenartigen Konstruktion des Sprechrichters gleichartig vom Schall getroffen werden. Die Membranen tragen an den Innenseiten polierte Kohlenscheiben, zwischen denen Kohlenkörner eingebettet sind. Die Membranen schwingen bei der Erregung gleichzeitig gegeneinander und auseinander, und so kommt es, dass sehr bemerkenswerte Kontaktänderungen erzielt werden. Das Mikrophon ist besonders für die Zwecke der drahtlosen

Telephonie gedacht. Ein wassergekühltes Exemplar hat, wie Dubilier in der *Elektrotechnischen Zeitschrift* 1910, Heft 38, mitteilt, sehr gute Erfolge gezeigt, obwohl es 12 Minuten lang ununterbrochen einem Hochfrequenzstrom ausgesetzt war, der auf dem mit einem Luftdraht in Reihe geschalteten Strommesser 4 Ampere anzeigte.

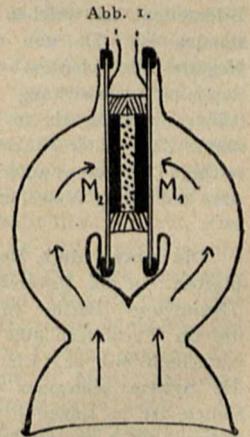
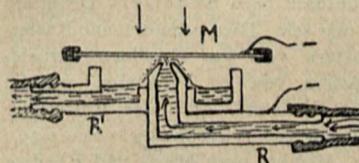


Abb. 2.



Das Prinzip des Mikrophones von Chambers lässt sich aus Skizze 2 erkennen. Durch das Rohr *R* strömt regulierbar Flüssigkeit gegen die Membran *M*, durch *R'* wird sie dauernd abgeleitet. Dieser Flüssigkeitsstrahl stellt den Kontakt zwischen dem Rohre und der Membran her. Da sich jedoch bei Schwingungen der Membran das Volumen der Flüssigkeit an der Berührungsstelle ändert, ändert sich gleichzeitig der Widerstand, und die Mikrophonwirkung ist da. Das Mikro-

phon soll Belastungen bis 500 Watt gut vertragen. Es muss dann die Geschwindigkeit der Flüssigkeit so reguliert werden, dass diese durch die Stromwärme nicht über 80° C erhitzt wird.

Photographie.

Einwirkung langwelliger Strahlen auf ankopierte Chlorsilberkopien. Die „fortsetzende“ Wirkung längerwelliger Strahlen („rayons continuaturs“) bei Auskopierpapieren wurde zuerst von Becquerel beobachtet. Dr. Lüppo-Cramer nahm in neuerer Zeit die Nachprüfung vor und dehnte die Versuche auf Bromsilberschichten aus. Speziell in alten photographischen Lehrbüchern findet sich die Angabe, dass Kopien unter grünem Glase härter ausfallen als die in weissem Licht erhaltenen. Man ist gerne geneigt, diese Angabe in das Reich der Fabel zu verweisen. Nun hat H. J. Channon vergleichende Versuche angestellt (*Photogr. Rundschau* 1910, S. 109, nach *Photographic Journal* 1909, S. 342) und schliesst aus den erhaltenen Ergebnissen, dass eine Kopie unter einem Negativ, welches mit einer geeigneten farbigen Scheibe bedeckt ist, nachdem die ersten Spuren des Bildes zu sehen sind, durch zweierlei Lichtwirkung entsteht: nämlich durch die direkte Wirkung der vom farbigen Glase hindurchgelassenen Strahlen, welche bei genügend langer Einwirkung eine Schwärzung des Silbersalzes hervorzubringen vermögen, und ferner durch eine Verstärkung der Wirkung dieser Strahlen durch die „fortsetzenden“ Strahlen an denjenigen Bildstellen, an welchen schon ein sichtbares Bild entstanden ist. Da nun die durchsichtigen Stellen des Negativs (die Schatten) zuerst durchkopieren, so muss die doppelte Lichtwirkung in den Bildschatten sehr viel früher einsetzen als in den Lichtern, welche erst geraume Zeit später zu kopieren beginnen. Das kontrastreichere Kopieren unter grünen oder gelben Scheiben wäre auf diese Weise ungezwungen erklärbar.

* * *

Die notwendige Rasterfeinheit von Farbenrasterplatten. In der *Denkschrift der Freien Photographischen Vereinigung* (Berlin 1910) leitet Dr. W. Scheffer die für Farbfilterplatten notwendige Rasterfeinheit auf einfache Weise ab. Ein aus parallelen Linien bestehendes System schwarzer und weisser, je 1 mm breiter Linien ist in seinen Einzelheiten aus einer Entfernung grösser als 2 m (= der 100fachen Strukturperiodenlänge von 2 mm) nicht mehr erkennbar mit blossem Auge. Nimmt man die deutliche Sehweite mit nur 20 cm an, so ist wiederum eine Differenzierung mit dem Auge nicht mehr möglich, wenn die feinsten Struktureinzelheiten $= \frac{20}{1000}$ cm = $\frac{1}{50}$ mm gross sind; die Rasterperiode kann deshalb nach Scheffers Definition nicht grösser als $\frac{1}{10}$ mm sein. Dies bedeutet eine Rasterfeinheit bei Punktrastern von 300 einzelnen Farbelementen, bei Linienrastern von 30 Farblinien auf die Fläche eines Quadratmillimeters. Mit der Rasterfeinheit hängt eng zusammen das Auflösungsvermögen von Rasterplatten. Man hat nach Mees und Pledge (*The Photographic Journal* 1910; *Photogr. Industrie* 1910, S. 793) ein Auflösungsvermögen für die Form und für die Farbe zu unterscheiden. Das Auflösungsvermögen für die Form hängt nur von demjenigen der Emulsion ab und ist unabhängig von der Beschaffenheit des Rasters, von welchem allein dasjenige der Farbe bestimmt wird. Die Autoren unterscheiden drei Stufen des Auflösungsvermögens: 1. Die Objekte sind so gross

oder grösser als die Rasterperiode; in diesem Falle werden die Objekte in Form und Farbe richtig wiedergegeben. 2. Die Objekte sind so gross wie die Raster-elemente; in diesem Falle werden sie nach ihrer Form aufgelöst, aber nicht nach ihrer Farbe; besitzen die Objekte eine regelmässige Struktur, so entstehen deutliche Moiré-Erscheinungen. 3. Die Objekte sind wesentlich kleiner als die Raster-elemente; sie werden dann je nach dem Auflösungsvermögen der Emulsion aufgelöst oder nicht.

Flugtechnik.

Stabilisierautomat für Flugmaschinen. Eine interessante, von Paul Regnard herrührende selbsttätige Stabilisier Vorrichtung wird in der Zeitschrift *Der Motorwagen* beschrieben. Die Vorrichtung besteht im wesentlichen aus einem Kreisel, welcher vollkommen frei beweglich in dem Rahmen der Flugmaschine eingebaut ist und mit etwa 10000 Umdrehungen in der Minute von einem kleinen Elektromotor angetrieben wird. Mit der Kreiselachse in fester Verbindung steht eine Metallscheibe, welcher vier unter 90 Grad zueinander stehende Kontakte gegenüberliegen. Neigt sich die Flugmaschine plötzlich nach irgendeiner Seite, so bildet die zunächst ihre Lage beibehaltende Scheibe an der Kreiselachse mit den sich verstellenden Kontakten Stromschlüsse, durch welche Elektromagneten erregt werden. Die Eisenkerne dieser Magneten sind durch Schnurtriebe mit den Steuerflächen derart gekuppelt, dass, wenn die Eisenkerne angezogen werden, eine entsprechende Verstellung der Steuerflächen eintreten muss. Die Vorrichtung hat gegenüber anderen Vorschlägen, die bereits gemacht worden sind, den grossen Vorteil, dass sie wohl genügend leicht ausgeführt werden kann.

Materialprüfung.

Thermo-elektrisches Verfahren zur Prüfung der Festigkeit von Baumaterialien. Als Mass für die Festigkeit von Baumaterialien verwendet man heute bekanntlich allgemein die Elastizitätsgrenze, d. h. jene Belastung, bei welcher die rein elastischen Deformationen aufhören und dauernde Formänderungen zurückbleiben. Während unterhalb dieser Grenze die Deformationen proportional mit den Belastungen zunehmen, werden sie sofort verhältnismässig grösser, wenn die Elastizitätsgrenze überschritten wird. Die Bestimmung dieser Festigkeitsziffer war aber bisher bei den gewöhnlichen Festigkeitsversuchen sehr schwer, weil sich ohne weiteres nicht beobachten lässt, wann jenes Proportionalitätsgesetz aufhört. Bei dem neuen thermo-elektrischen Verfahren, welches sich bereits in dem Königlichen Materialprüfungs-Amt zu Gross-Lichterfelde bewährt hat, macht man sich eine schon früher bekannt gewordene Erscheinung zunutze, welche darin besteht, dass bei allen Baustoffen die Temperatur mit zunehmender Belastung abnimmt, aber plötzlich ansteigt, sobald die Elastizitätsgrenze überschritten wird. Eine Erklärung für diese Erscheinung liefert das von Dulong-Petit nachgewiesene Gesetz, wonach für alle Metalle das Produkt aus Atomgewicht und spezifischer Wärme konstant ist; hieraus folgt, dass sich bei einer Änderung der Kohäsion, wie sie bei Belastungen auftritt, auch eine Temperaturänderung einstellen muss. Es ist nun leicht, mit Hilfe von Thermoelementen, welche an ein Galvanometer angeschlossen sind, den Temperaturverlauf bei einem Probestab zu verfolgen und aus dem plötzlichen Wechsel des Galvanometerauschlages die Elastizitätsgrenze viel genauer zu bestimmen, als es bisher möglich gewesen ist.

Praktische Erfindungen.

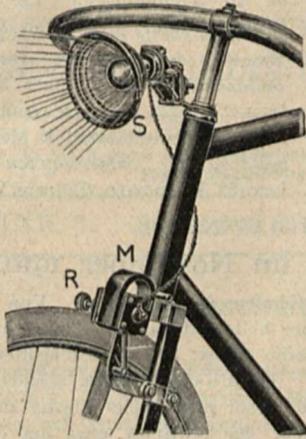
Elektrische Fahrradlampe. Eine Fahrradlampe, die sich den nötigen Strom durch eine kleine vom Umfang des Vorder- oder Hinterrades angetriebene Dynamomaschine selbst herstellt, zeigt die beistehende Abbildung.

Das Maschinchen *M* ist ein kleiner, stabil gebauter Magnetinduktor, dessen Anker in

Präzisionskugellager läuft. Das Friktionsrad *R* sitzt beim Gebrauch leicht auf der Mitte des Gummimantels auf; bei Nichtgebrauch kann das Maschinchen hochgeklappt werden. Eine Kabelleitung führt die beim Fahren erzeugte Wechselspannung von ca. 3,5

Volt der in dem Scheinwerfer *S* angebrachten kleinen Spezialosramlampe zu. Die Lampe brennt bereits bei langsamstem Treten. Soll dauernd eine höhere Geschwindigkeit als 30 km gefahren werden, so ist, um vorzeitiges Durchbrennen zu verhüten, zweckmässig eine höhervoltige Glühbirne zu verwenden.

Die Lampe befindet sich unter der Bezeichnung Original S. S.-Lampe, Effekt Nr. 123 im Handel.



Verschiedenes.

Ölfarbanstrich auf Beton ist nicht lange haltbar, da im Zement des Betons freier Ätzkalk enthalten ist, welcher den Anstrich durch teilweise Verseifung des Öls bald zerstört. Wie die *Technischen Mitteilungen für Malerei* berichten, kann man aber diese unerwünschte Wirkung des Ätzkalkes aufheben, indem man ihn neutralisiert. Das geschieht, indem man die mit einem Anstrich zu versehende Betonfläche mit einer Lösung von schwefelsaurem Zink abwäscht, wobei Gips und Zinkoxyd entstehen, die beide sich dem Öl gegenüber neutral verhalten. Bei einem anderen Verfahren kommt kohlen-saures Ammoniak zur Anwendung; der Beton wird mit einer etwa 2,5prozentigen Lösung von kohlen-saurem Ammonium in Wasser abgewaschen, wobei

kohlen-saurer Kalk und Salmiakgeist entstehen, welcher letzterer verdunstet, während der kohlen-saure Kalk dem Ölfarbanstrich nicht schadet. Bei der zunehmenden Verwendung von Beton auch im Wohnhausbau wäre es doch wohl erforderlich, eine Farbe zu finden, die auch ohne diese umständlichen Vorbereitungen fest und dauernd auf dem Beton haftet.

* * *

Deutsches Museum, München. Die Sammlungen des Museums wurden vor kurzer Zeit durch wertvolle Spenden seitens der Firma Ed. Liesegang in Düsseldorf ergänzt. Die Stiftung umfasst eine Anzahl älterer und neuerer photographischer Apparate, Projektionsapparate aus dem Anfang des 19. Jahrhunderts, darunter einen Apparat von Laschott zur Hervorbringung von Nebel- und Verwandlungsbildern, einen Doppelprojektionsapparat, eine Dubocq'sche Projektionslampe mit selbstregulierender Bogenlampe, ein Skioptikon von Stöhrer und einen modernen Projektionsapparat der Firma selbst. Die photographische Sammlung erhielt zwei Apparate für Panoramaaufnahmen und einen solchen von Sutton aus dem Jahre 1860 mit dazugehörigem Flüssigkeitsobjektiv zugewiesen. Die Aufnahmen mit diesem Apparat erfolgten auf gebogene Glasplatten, von denen ebenfalls ein Original gestiftet wurde.

* * *

Der Kohlenbergbau in Japan hat sich, wie die japanische Industrie überhaupt, in den letzten Jahrzehnten sehr stark entwickelt. Im Jahre 1888 betrug die gesamte Kohlenproduktion des Landes, nach Angaben des *Ostasiatischen Lloyd*, nur 2023000 t, zehn Jahre später, im Jahre 1898, wurde schon mehr als das Dreifache, nämlich 6750000 t Kohle, gefördert, und bis zum Jahre 1908 war die Kohlenförderung auf 14825000 t gestiegen. Die Kohlenausfuhr Japans, die nach Korea, China, Honkong und den Straits Settlements geht, stieg nur bis zum Jahre 1903, wo sie 3434000 t erreichte. Von da ab ist die Ausfuhr infolge des stark steigenden Bedarfes in Japan selbst bis auf 2863000 t im Jahre 1908 zurückgegangen. Das bedeutendste Kohlenbecken Japans ist der auf der Sübinsel Kyushu gelegene Bezirk Fukuoka mit der Küstenstadt Moji, der etwa 60 Prozent der ganzen Kohlenproduktion liefert. An der Produktion sind ferner beteiligt die Bezirke Saga und Nagasaki auf der Insel Kyushu, Yamaguchi auf der Insel Hondo, Ibaragi nördlich von Tokio und die Nordinsel Hokkaido.

Neues vom Büchermarkt.

Wietlisbach, Dr. Viktor, weil. technischer Direktor des Schweizer Telephonwesens in Bern. *Handbuch der Telephonie*. Nach dem Manuskripte bearbeitet von Dr. Robert Weber, Prof. der Physik an der Akademie in Neuchâtel. Zweite Auflage, bearbeitet von Ingenieur Johannes Zacharias. Mit 447 Abbildungen und einer Tafel. (XI, 468 S.) gr. 8°. Wien 1910, A. Hartlebens Verlag. Preis geb. 12 M.

Die vorliegende zweite Auflage des „Wietlisbach“, die den zahlreichen Fortschritten der letzten Jahre entsprechend erheblich erweitert werden musste, hat dank der verständnisvollen Bearbeitung durch Zacharias den ursprünglichen Charakter eines wohlfeilen, für weitere Kreise geeigneten Handbuches nicht eingebüsst, sondern eher noch mehr gewonnen. Dass gerade zur Zeit der Her-

ausgabe des Werkes ein Selbstanschluss-system, das nicht eingehender erläutert wurde, in einer deutschen Hauptstadt (München) eingeführt wurde, ist Pech. Immerhin ist auf die Spezialliteratur verwiesen worden. Auch eine etwas ausführlichere Behandlung und Erklärung des Pupin-Systemes würde vielen, die sich das Buch als Nachschlagewerk zulegen, erwünscht sein. Durch die Telephonverbindungen mit England steht es gerade jetzt wieder im Vordergrund des Interesses. Von derartigen Einzelheiten und einigen nicht sehr gut im Druck gekommenen Abbildungen abgesehen, ist das Buch aber, wie schon eingangs betont, seiner Knappheit und Reichhaltigkeit wegen durchaus empfehlenswert. D.

* * *

Gehler, W., Priv.-Doz. u. Reg.-Baumstr. *Die Ermittlung der Nebenspannungen eiserner Fachwerkbrücken* und das praktische Rechnungsverfahren nach Mohr. Hierzu Anh. m. Rechnungsbeispielen v. Bau-Ob.-Schr. J. Karig. (VIII, 131 S. m. 151 Abbildgn.) Lex.-8°. Berlin 1910, W. Ernst & Sohn. Preis geh. 6 M., geb. 6,80 M.

Heepke, Wilh., Ingenieur. *Die Warmwasserbereitungs- und -versorgungsanlagen*. Ein Hand- und Lehrbuch für Ingenieure, Architekten u. Studierende, (XIV, 391 S. m. 255 Abbildgn.) 8°. (Oldenbourg's technische Handbibliothek V. Bd.) München 1910, R. Oldenbourg. Preis geh. 9 M.

Holmboe, Carl Fred, Ingenieur. *Die Heissdampf-Schiffsmaschine*. Eine Sammlung von Erfahrungsangaben für die Berechnung der Abmessung und des Dampfverbrauches sowie des Kohlenverbrauches der Schiffsmaschinen f. Heissdampfbetriebe. (VII, 60 S. m. 30 Abbildungen.) Lex.-8°. Berlin 1910, W. Ernst & Sohn. Preis 3,20 M.

Jelineks *Anleitung zur Ausführung meteorologischer Beobachtungen* nebst einer Sammlung v. Hilfstafeln. In 2 Tln. 5., umgearb. Aufl. Hrsg. v. d. Direktion der k. k. Zentralanstalt f. Meteorologie und Geodynamik. 2. Teil. *Sammlung von Hilfstafeln*. (VII, 94 S.) Lex.-8°. Wien 1910. (Leipzig, W. Engelmann.) Preis 4 M.

Himmelserscheinungen im November 1910.

Die Sonne tritt am 23. in das Zeichen des Schützen. Sie wird am 2. November vom Monde partiell verfinstert, doch ist diese Finsternis nur im nordöstlichen Asien, in Japan, an der Nordwestspitze Amerikas sowie in der mittleren nördlichen Hälfte des Stillen Ozeans sichtbar. Die Bedeckung beginnt nach Mitternacht und endet früh $\frac{1}{2}$ 6 Uhr. Ende September und Anfang Oktober zeigte die Sonne wieder mehrere sehr grosse Fleckengruppen, doch macht sich das nahende Minimum der Fleckentätigkeit mehr und mehr geltend.

Merkur steht am Anfang des Monats noch am Morgenhimmel, kommt am 11. in den absteigenden Knoten seiner Bahn und am 12. in obere Konjunktion mit der Sonne, worauf er Abendstern wird. Am 22. erreicht er sein Aphel (Sonnenferne). Seine Scheibe ist zwar nahe voll erleuchtet, aber wegen der Nähe der Sonne ist der Planet doch schwer sichtbar. Am 3. kommt er mit der Venus in Konjunktion, wobei er nur 10' südlich steht.

Der Planet Venus nähert sich ebenfalls mehr und mehr der Sonne und kommt am 26. mit der Sonne in obere Konjunktion, so dass er dann Abendstern wird. Der scheinbare Durchmesser beträgt jetzt etwa 10", so dass die Beobachtungen nicht sehr günstig sind, die überdies durch die Nähe der Sonne teilweise ganz unmöglich gemacht werden.

Mars steht in der Wage und ist nur kurze Zeit am Morgenhimmel zu sehen. Am 4. kommt er mit dem Jupiter in Konjunktion, wobei er 34' südlich davon steht. Jupiter steht in der Jungfrau und ist ebenfalls nur etwa 2 Stunden vor Sonnenaufgang sichtbar.

Saturn steht im Widder und ist fast die ganze Nacht zu beobachten. Sein Ring öffnet sich jetzt wieder stärker, so dass dieser Planet wieder seinen ge-

wohnten Anblick zeigt. Von seinen Monden erreicht der hellste derselben, Titan, am 8. und 24. November seine grösste östliche Elongation.

Uranus geht schon abends gegen 8 Uhr unter und ist daher nicht mehr günstig zum Beobachten. Dagegen geht der Neptun etwa um die gleiche Zeit auf und kann daher fast die ganze Nacht gesehen werden.

Der Mond zeigt am 2. Neumond (partielle Sonnenfinsternis), am 10. erstes Viertel, am 17. Vollmond (Mondfinsternis) und am 23. letztes Viertel. Die

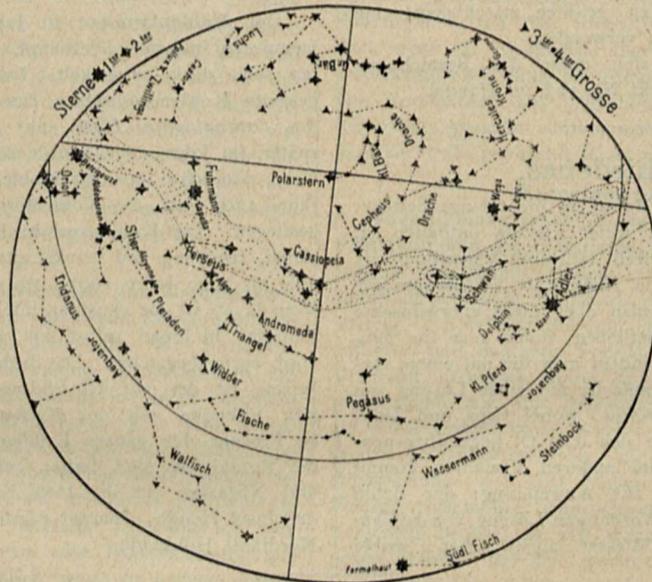
Mondfinsternis vom 17. beginnt früh kurz vor Mitternacht; die totale Verfinsternis währt von 12 Uhr 15 Min. bis 1 Uhr 47 Min. Das Ende der Finsternis ist gegen 3 Uhr. Der Mond tritt in Konjunktion am 1. mit Jupiter, dieser 58' südlich, mit Merkur (33' südlich) und mit Venus (28' südlich), ferner am 8. mit Uranus, am 15. mit Saturn (1° 13' südlich), mit Neptun am 20., mit Jupiter am 28. (23' südlich) und mit Mars am 29. Der Mond bedeckt am 11. die Sterne τ^1 und τ^2 Aquarii, am 13. den Stern μ Ceti, am 14.

und 18. ν Tauri und noch einige andere kleine Sterne im Stier und am 27. δ Virginis.

Der veränderliche Stern Algol kann im kleinsten Licht am 2., 5., 17., 20., 22. u. 25. beobachtet werden.

In hellen Nächten ist am Morgenhimmel das Zodiakallicht zu sehen. Ebenso sind in den langen Nächten häufig Sternschnuppen sichtbar, von welchen die Leoniden am 17. und die Bieliden am 21. zu den reichsten Sternschnuppenschwärmen gehören.

Die noch sichtbaren Kometen sind zu schwach, um mit den gewöhnlichen optischen Hilfsmitteln verfolgt werden zu können. M.



Der nördliche Fixsternhimmel im November um 8 Uhr abends für Berlin (Mitteldeutschland).